This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06909894 9

Aëronautik

früher und jetzt.

Aëronautik
früher und jetzt,
Luftschiffahrtskunst
technische und industrielle Zwecke.
H. Zeise.

Fig. I.

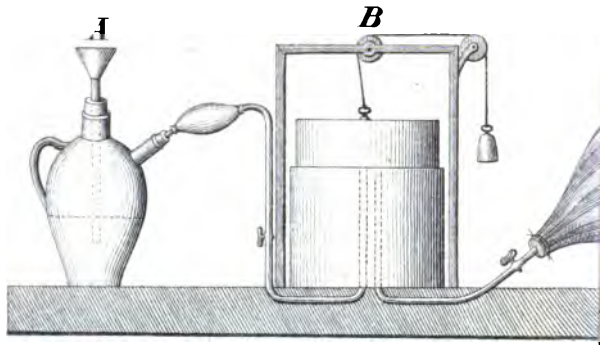
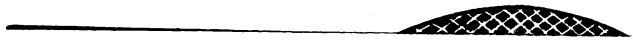


Fig. II.



Aëronautik

früher und jetzt.

Herrn Dr. L. Petersen
in Kameradschaft überreicht
vom Enkel des Verfassers

Altona/Elbe, d. 11. April 1938 Peter Theodor Ze

Die

Aëronautik

früher und jetzt,

nebst

theoretischen und practischen Vorschlägen

zu

einer vervollkommneteren

Luftschifffahrtskunst

und

Benutzung des Luftballs

für

technische und industrielle Zwecke.

Vorträge,

gehalten im Altonaer Bürgerverein

im Winter 1849/50

von

H. Zeise,

Apotheker.

Mit Zeichnungen.

Altona.

In Commission bei Carl Theod. Schlüter.

1850.

Fig. I.

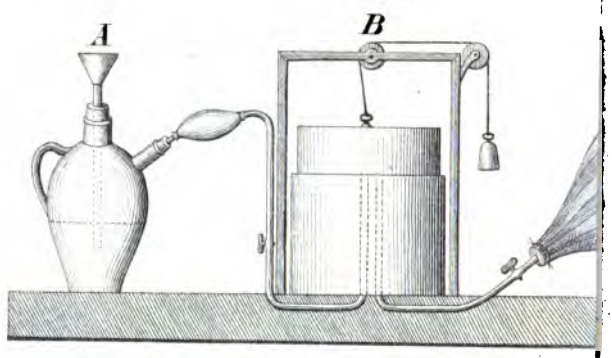


Fig. II.

Die

Aëronautik

früher und jetzt,

nebst

theoretischen und practischen Vorschlägen

zu

einer vervollkommneteren

Luftschifffahrtskunst

und

Benutzung des Luftballs

für

technische und industrielle Zwecke.

Vorträge,

gehalten im Altonaer Bürgerverein

im Winter 1849/50

von

H. Zeise,

Apotheker.

Mit Zeichnungen.

Altona.

In Commission bei Carl Theod. Schlüter.

1850.

Vorrede.

Eine besondere Vorliebe für die physicalischen Wissenschaften hatte ich schon von frühester Jugend an, und ganz besonders war es ein Gegenstand, der vor allen Andern am meisten meine Aufmerksamkeit und Wißbegierde in Anspruch nahm. Diesen Gegenstand nun, die Aëronautik, die ich als Thema im Laufe des verflossenen Winters hier im Bürgervereine gehaltener Vorträge behandelte, habe ich in nachstehenden Blättern in etwas erweitert und umgeändert, den an mich ergangenen Aufforderungen nachkommend, durch den Druck zu veröffentlichen keinen Anstand genommen. Es kam mir die Aëronautik, um fürs practische Leben Bedeutung zu gewinnen, stets als ein noch zu lösendes Problem einer vervollkommneteren Physik vor, und wenn ich auch sehr wohl weiß, daß meine gemachten Vorschläge, dieses Problem zu lösen, eben so wenig genügen; so glaube und hoffe ich doch, daß meine mitzutheilenden theoretischen und prac-

tiſchen Anleitungen, die Richtung eines in und mit der Luft ſchwimmenden Aëroſtaten, unter Benutzung geeigneter Luftſtrömungen, zu regeln — mittelbar zu lenken — möglicherweiſe andere, weiter gehende, mit noch mehr Wahrſcheinlichkeit auf günſtigen Erfolg verſprechende Vorſchläge hervorrufen dürften, und ſo endlich ein Gegenſtand, deſſen vielverſprechende Wichtigkeit unter einer höheren Entwickelung, im Laufe zweier Menſchenalter bis jetzt nur wenig weiter gefördert, alsdann zur practiſch nutzbaren Verwendung ſich ausbilden werde.

Wahrlich! es iſt ſehr Schade, daß die Luftſchifffahrtskunſt unter uns Deutſchen von den meiſten Laien, ja ſelbſt von Gelehrten vom Fache einer ernſthaften Beſchäftigung damit, kaum für werth gehalten wird, und zwar zumeiſt aus dem Grunde, weil im Allgemeinen die Steuerung eines Ballons als ein unmöglich zu löſendes Problem angeſehen wird. Daß die Lenkung, die Steuerung eines in und mit der Luft ſich fortbewegenden, ſo ſehr voluminöſen leichten Körpers, als ein Ballon, nicht mit den gewöhnlichen Mitteln ſich werde erreichen laſſen, liegt zwar auf der Hand, aber eben dieſerwegen, meine ich, müſſe man um ſo mehr darauf bedacht ſein, alle Geiſteskräfte anzuſtrengen, auf anderen Wegen, die ein beharrliches Forſchen doch noch wohl herausbringen dürfte, das Geſuchte zu erreichen. Daß es uns nimmer gelingen werde, auch die Luft in Forttragung von Luftfahrzeugen nach dem Orte, wohin wir wollen, uns unterthan zu machen, möchte ich nicht als Axiom aufſtellen, es würde als ein Mißtrauensvotum in die unbegrenzte Entwickelung des menſch-

lichen Geistes anzusehen sein, und einem solchen kann ich nicht beistimmen, wir haben ja durchaus keinen Grund dazu.

Wäre die Aeronautik ein physikalisches Experiment, das man in der Stube, in den Lehrsälen der Physik mit Leichtigkeit anzustellen vermöchte, dann zweifle ich nicht im mindesten daran, der Gegenstand wäre mit unendlich vielem Eifer und so gewiß auch nicht ohne Erfolg von den Gelehrten bearbeitet worden. Kleine aus Goldschlägerhaut angefertigte, mit Wasserstoffgas gefüllte Ballons können uns zwar, wenn wir sie im Zimmer kreisen, oder im Freien sich erheben lassen, ein annäherndes Bild geben, wie und in welcher Weise das Steigen, das Fortführen ꝛc. derselben durch Luftströmungen stattfindet, das ist aber auch fast Alles. Wollen wir in dieser Kunst weiter kommen, so müssen wir viele hoch und weit gehende Probeluftfahrten anstellen und mit wissenschaftlichem Auge Alles beachten, Alles beobachten, was sich bei solchen mit Beziehung auf den Ballon nicht allein, sondern vorzugsweise mit Beziehung auf oft wechselnde Luftströme in verschiedenen Höhen ereignet. Daß bei solchen Probefahrten der Luftball so müsse eingerichtet werden, daß die Gefahr, mit ihm verunglücken zu können, möglichst geringe wird, versteht sich wohl von selbst, und glücklicherweise sind wir in den Stand gesetzt, dieses Erfordernis, eine möglichst große Sicherheit des Ballons zu erlangen, zu verwirklichen. Meine in dieser Beziehung gemachten Vorschläge werden, wie ich hoffe, auch den sonst Aengstlichen wesentlich beruhigen, und wenn demnach nur Eifer, Aufmunterung und

vor allem die erforderlichen Mittel zu Gebote stünden, zweifle ich nicht, daß sich Männer genug finden, die im Interesse der Wissenschaft sich einer Sache angelegentlich annehmen, die, wenn das Gesuchte erreicht wird, von den unberechenbarsten wichtigsten und nützlichsten Folgen sein werden.

Unstreitig wird diese so interessante und gewiß einst noch höchst wichtig für's praktische Leben werdende Kunst, die Aëronautik, nicht ferner mehr mit einer solchen Lauheit von wissenschaftlich gebildeten Männern behandelt und angesehen werden, wie es seither mit nur wenigen Ausnahmen den Fall; es bürgt dafür das Interesse und die Aufmerksamkeit, die die Gelehrten gegenwärtig derselben schenken. Wenn eine Nation wie diese, die, was die Praxis anbelangt, allen übrigen Nationen als leuchtendes Vorbild mit Recht dann erscheint, wenn es technische und industrielle Gegenstände ins Leben zu rufen betrifft; wenn eine solche Nation dem besagten Gegenstande mehr und mehr ihre Aufmerksamkeit zuwendet, alsdann darf man wohl darauf rechnen, daß die Sache noch nicht sofort abgethan sei, wenn auch unvorhergesehene Schwierigkeiten, ja selbst viele und mit großen Kosten angestellte Versuche ohne sogleich erlangte große Erfolge das rasche Weiterschreiten in etwas verzögern. Ein in England gegründetes Journal: „Der Balloon, oder aëronautisches Magazin", hat sich einzig diesen Gegenstand zur Aufgabe einer ausführlichen Erörterung, Besprechung und Berichterstattung über Alles, was darin die neueste Zeit geleistet hat und etwa ferner leisten wird, gemacht, und nur einige wenige glückliche Erfolge

in Luftschifffahrtsreisen und in sonstiger Verwendung der Aerostaten brauchen sich zu ereignen und bekannt zu werden, um einen auf's Neue rege werdenden Enthusiasmus für diesen Gegenstand hervorzurufen, einen Enthusiasmus, der, unterstützt von ganz anderen Hülfsmitteln, von ganz anderen der Sache bei weitem förderlicheren werdenden Bedingungen, als solches zur Zeit der ersten Entdeckung der Fall, bei weitem leicht mehr unendlich mehr wird leisten, als es solcher und später bei denjenigen enthusiastischen und exaltirten Trägern dieser Kunst der Fall war, bei denen nach nicht sogleich erreichten günstigen Erfolgen ihrer Bemühungen das Feuer der Begeisterung eben so rasch verlöschte, als das Strohfeuer in den Montgolfièren, um erschöpft und gänzlich abgespannt wie diese zusammenzufallen, und die weitere Vervollkommnung aufgebend, die Aëronautik herumtaftenden Empirikern zu überlassen.

Erst nachdem das Manuscript meiner Arbeit vollendet, auch bis auf den letzten Bogen bereits gedruckt, kam mir eine Nummer des gedachten englischen Journals über die Luftschifffahrt zu Gesicht, und da ich in keiner hiesigen noch Hamburger Buchhandlung dasselbe vorfand, noch auch anderweitig sofort erhalten konnte, ward mir die Gelegenheit abgeschnitten, noch mit Rücksicht nehmen zu können auf etwanige Abhandlungen dieses Journals, die möglicherweise die von mir ausgesprochenen Ansichten und Vorschläge entweder zu bekräftigen oder zu berichtigen geeignet. Dem sei indeß wie ihm wolle, enthält das Journal vielleicht mehr und Wichtigeres, als was ich in meiner Arbeit hiermit

dem Publikum vorlege, so soll es mich um der Sache selbst wegen freuen, gewinnen kann sie nur dabei, wenn sie von verschiedenen Seiten und von verschiedenen Gesichtspunkten aus beleuchtet und besprochen wird.

Etwas, was der Aëronautik jetzt sehr zu statten kommt, ist die so äußerst billige Ausrüstung eines Aërostaten gegen früher, da man gegenwärtig in den Stand gesetzt ist, mit den Kosten, die früher eine einzige Luftreise veranlaßte — wenn wir den Ballon hier nicht mit in Berechnung ziehen, da solcher ja etwas Bleibendes ist — jetzt deren 20 und selbst mehr zur Ausführung bringen zu können. In der hiermit einem größeren Publicum übergeben werdenden Schrift habe ich daher diesen Gegenstand, um die Wichtigkeit desselben für die Praxis besonders hervorzuheben, möglichst vollständig behandelt, und würde es mir eine wahre Freude gewähren, wenn meine Hauptabsicht, die Aëronautik zu einer höheren Stufe der Ausbildung zu bringen, nicht ganz erfolglos.

Sollte meine Schrift etwanigen bissigen, oder Alles im voraus ohne Prüfung verwerfenden Recensenten in die Hände fallen, so will ich solche hiermit freundlichst eingeladen haben, sich zur etwanigen Besprechung über Meinungsverschiedenheiten bei mir einstellen zu wollen, um auf einer gemeinsam anzustellenden Luftreise unterwegs an Ort und Stelle die verschiedenen Ansichten und Einwürfe weiter zu berichtigen und, wenn ich in den meinigen mich geirrt, auf der Stelle nach besseren uns umzusehen.

Altona, im Mai 1850.

H. Krise.

Das rege unermüdliche Streben des menschlichen Geistes, stets tiefer und tiefer in die Geheimnisse der Natur einzudringen, ist wohl zu keiner früheren Zeit von solchen Erfolgen gekrönt worden, wie im Laufe der beiden letzten Jahrzehnte des vorigen und im ferneren Verlaufe dieses Jahrhunderts. Gewiß ist nicht zuviel gesagt, wenn wir behaupten, daß die letzten 60—70 Jahre darin mehr geleistet, als ganze vorangegangene Jahrhunderte zusammen genommen es vermochten, und unabsehbar, unberechenbar liegt noch vor uns das weite Feld zu ferneren Forschungen, wozu so manche der vorangegangenen Entdeckungen und fast täglich neu hinzukommenden Erfahrungen gleichsam als Hülfsglieder dienen, stets weiter und weiter zu schreiten. Ich würde, was indeß hier weder meine Absicht ist noch sein kann, um das Gesagte bestimmter zu begründen, eine Geschichte der Entwicklung der Naturwissenschaften vorangehen lassen müssen, wozu aber weder die Zeit zu Gebote steht, noch auch die Nothwendigkeit vorliegt, um denjenigen Gegenstand durch theoretische und praktische Demonstrationen ganz verständlich und klar Ihnen vorzutragen, den ich als das vor Ihnen zu verhandelnde Thema mir aufgestellt.

Der Mensch, wenn auch in physischer Beziehung in vielen Fällen weniger von der Natur begünstigt als so manche Thiere,

ist doch vermöge seiner geistigen Ueberlegenheit wiederum so bevorzugt, daß nach keiner Richtung hin eine unübersteigliche Grenze sich ihm entgegenstellt. Er durchforscht mit bewaffnetem Auge die unermeßlichen Tiefen des Himmelsraums und bestimmt mit mathematischer Sicherheit den Moment, in welchem dieser oder jener Himmelskörper eine bestimmte relative Stellung zu den übrigen einnimmt; ja! er, der nur für eine Spanne Zeit hier auf Erden weilet, er berechnet sogar die Bahnen von Weltkörpern, die Jahrhunderte zu ihrer Wiederkehr in dem Bereich unseres Sonnensystems bedürfen, und wiederum dringt er in entgegengesetzter Richtung in die tiefsten Tiefen der minutiösen Welt, in die Welt der dem bloßen Auge unsichtbaren Infusorien. Er zählt und mißt die Leiber, ja sogar die Organe dieser fast undenkbar kleinen Thierchen, deren oft mehr als eine Million noch kaum den Raum eines Sandkornes erfüllen; er, der Mensch, er bestimmt die Größe und Form der Blutkügelchen seines eigenen Blutes, wie das der Thiere, und ist so weit gekommen, durch die microscopische Untersuchung eines dem bloßen unbewaffneten Auge kaum sichtbaren Blutpünktchens zu bestimmen, ob solches von einem Menschen oder von einem Thiere, ja selbst! ob es von einem vierfüßigen Thiere oder von einem Vogel. Er steigt in die tiefsten Schachte der Erde hinab, tief unter die brausenden Wogen des in ewiger ruheloser Bewegung sich befindenden Meeres, um sich von dort herauf die unbegrenzte, gebundene, schlummernde Kraft der vor Millionen Jahren durch eigenthümliche Naturprozesse in Umwandlung der Pflanzen gebildeten, daselbst zusammengehäuften Steinkohlen zu heben, durch deren Verbrennung zur Erzeugung von Dämpfen er Maschinen in Thätigkeit setzt, die ihn mit Sturmeseile über die von ihm in eiserne Bande gezwängte Erdoberfläche dahin führen. Er spannt Metalldrähte, getragen von Stangen und Schiffen, oder unter der Erdoberfläche gezogen, auf Hunderte

von Meilen durch Luft und Erde, über Länder und Meeresarme, um mit Hülfe des Electromagnetismus durch diese Nervenfäden, gleichsam die Nervenstränge des Erdkörpers, seine Gedanken, seine Befehle mit Blitzesschnelle bis an die entferntesten Orte zu tragen; und diese metallischen Nervenstränge, sie befolgen oder vollführen seinen Willen gleich den organischen Nerven des lebenden Körpers, die vom Gehirn ausgehend und vom Gehirn aus angeregt die menschlichen Gliedmaßen in Thätigkeit setzen.

Wenn wir solche Erfolge des regen Strebens des geistigen Menschen vor Augen haben, so können wir wohl veranlaßt werden, den Gedanken zu fassen, es seien dem menschlichen Forschungsgeiste keine Schranken, keine Grenzen gesetzt, und er, der Geist werde wohl selbst unter Vermittelung noch zu entdeckender Hülfsinstrumente dereinst in den Stand gesetzt werden, mit Wahrheit sagen zu können, er sei nicht für beständig allein auf die von ihm bewohnte Erde angewiesen, nein! er werde auch noch das Wesen und die Beschaffenheit auf Millionen Meilen von ihm entfernter Weltkörper durch Schlüsse, Analogien u. s. w. zu erforschen dereinst befähigt werden. Mißverstehen Sie mich nicht, geehrte Anwesende! der Mensch als Mensch wird vor Abstreifung seiner grob sinnlichen Hülle die Erde zwar nimmermehr verlassen können, aber das denselben belebende geistige Agens ist einer so unbegrenzten Entwickelung und höheren Potenzirung fähig, daß es wohl nicht zu viel gesagt: wir dürfen die Voraussetzung hegen, wir werden von jenen Himmelslichtern, die zu unserem Sonnensystem gehören, dereinst noch mehr erfahren, als was uns bis jetzt die Astronomie lehrte, und worüber die orthodoxe Theologie, um mit dem gesunden Menschenverstande und der Vernunft nicht in Conflict zu kommen, entweder aus Unkunde oder Klugheit schweigt. Aber, meine geehrten Anwesenden! auch der Körper verlangt sein Recht, auch der strebt durch Vermittlung des Geistes, durch künstliche Hülfsmittel das

zu erlangen, das zu erreichen, was ihm seine natürliche, physische, körperliche Beschaffenheit für sich allein wirkend nimmermehr gestattet. Der Fisch im Wasser, der Vogel in der Luft, sie bewegen sich in diesen beiden Elementen, jeder auf seine Weise willkürlich nach allen Richtungen, wogegen der Mensch auf die Erde angewiesen, ohne durch Hülfsmittel oder Hülfsmaschinen, von seinem forschenden Geiste ins Leben gerufen, dieselbe nicht verlassen könnte, sondern sich stets an die Oberfläche derselben gefesselt fühlen würde. Das Schiff trägt den Menschen über die Oberfläche der Wasser unter Mithülfe von Wind oder Dampfkraft dahin, wohin er will; die Taucherglocke gestattet ihm, bis auf den Grund des Meeres hinabzusteigen, und was ebenfalls, wenn auch bis jetzt noch nicht practisch ausgeführt, doch aber ohne große Schwierigkeit leicht ausführbar wäre, eine zweckmäßig dazu konstruirte wasser- und luftdichte Maschine mit Triebkraft versehen, und zwar so, daß sie das Aufsaugen von Wasser und Wiederausdrücken desselben aus der Maschine in die Willkür des dieselbe von Innen aus leitenden Menschen legte, um solcherweise die specifische Schwere beliebig regeln zu können, eine solche Maschine würde es möglich machen, in jeder horizontalen und verticalen Richtung hin das Meer zu durchschiffen. Wie aber, geehrte Anwesende! steht es in ähnlicher Beziehung mit der Luft? Können wir auch in diesem Elemente mit eben solcher Sicherheit uns fortbewegen und nach jeder Richtung hin uns begeben? Bevor ich auf die Beantwortung dieser Frage, soweit sie die gegenwärtige Zeit betrifft, näher eingehe, wollen wir uns zuvor mit dem Geschichtlichen in dieser Beziehung näher bekannt zu machen suchen, um dann ferner auf dasjenige zu kommen, was gegenwärtig erreicht ist, und wenn auch als Resultat dieser Forschungen und Bestrebungen bis auf die jüngste Zeit heraufreichend hervorgehen wird, daß wir noch bei weitem bis jetzt nicht das dem Geiste vorschwebende Ziel erreicht, so wird uns

wenigstens soviel klar werden, daß wir nicht Ursache haben, desfalls das weitere Forschen einzustellen, denn! wie gesagt, ich wiederhole nochmals: dem menschlichen Forschungsgeiste sind keine Schranken gesetzt. Wir dürfen somit die Hoffnung noch nicht aufgeben, vielleicht sehr bald schon das zu erreichen, was Vielen, die nur allein die gegenwärtig zu Gebote stehenden Hülfsmittel ins Auge fassen, als ein unlösbares Problem erscheint.

Wenn ich jetzt, nach den vorangeschickten hier zum besseren Verständniß mir ganz am Platze geschienenen Vorausbemerkungen zu dem Gegenstande überzugehen mich anschicke, über den ich einige Abende sie zu unterhalten die Absicht hege, so wird Ihnen schon soviel aus dem Gesagten klar geworden sein, daß dieser näher zu behandelnde Gegenstand wohl kein anderer sein werde, als ein Vortrag über die Luftschiffahrtskunde oder mit dem Kunstausdruck Aëronautik genannt.

Glauben Sie indeß ja nicht, ich beabsichtige diesen Gegenstand nur allein von derjenigen Seite aufzufassen und Ihnen vorzutragen, wie man wohl im Allgemeinen ihn ansieht, nämlich bloß als eine Volksbelustigung, als eine physicalische Spielerei im Großen, die zu weiter keinem Resultate, zu weiter keinen nachhaltigen nützlichen Folgen führen werde; im Gegentheil, ich rechne sehr darauf, Ihre Aufmerksamkeit für denselben über die bloße Neugierde hinaus in Anspruch zu nehmen, um soviel an mir liegt, Sie zu der Ueberzeugung zu bringen, der Luftschiffahrtskunde stehe in nächster Zeit ein wesentlicher Fortschritt bevor, und dieselbe werde sich sehr bald aus den Händen herumreisender Künstler emancipiren, die selbige zum größten Theile noch zum bloßen Broderwerbe betreiben und ausbeuten. Ja! werthe Anwesende, ich halte dafür, daß sehr bald dieser Gegenstand mehr in die Hände von Wissenschaftsmännern gelangen, und dann durch deren Bemühungen Resultate werden erzielt werden, die

man bis jetzt kaum ahndet, kaum für möglich hält. Wüßte ich nicht fürchten bei ihnen mir den zweideutigen Namen eines Projectenmachers aufzuladen, ich selbst wäre nicht abgeneigt, Ihnen ein Programm zu einer Actiencompagnie für Luftschiffahrt vorzulegen, zu einer Actiencompagnie, deren Actien auf ein Luftschiff gezeichnet, wenn auch ohne schon sogleich, sonst allen Actionairen so höchst erwünschte große Dividenden in Aussicht zu stellen, doch jedenfalls aller Wahrscheinlichkeit nach, sehr hoch steigen würden. Was halten Sie von diesem Plan? wären wohl Einige unter Ihnen, deren unfreiwillige Abreise nach oben nicht eben mehr in gar große Ferne zu setzen und die der materiellen Mittel genugsam dazu besitzen und die sie ja doch auf ihrer letzten Reise nicht mitnehmen können, ein Namhaftes auf mein Project zu zeichnen geneigt? um so die Sache in's Leben rufen zu helfen? Es verstünde sich am Rande, daß ich mir den luftigen Posten eines Betriebsdirectors bei der Ausführung vorbehielte, dabei aber jedem Actionair sehr gerne eine Probefahrt gestatten würde. Ueberlegen Sie sich einmal die Sache näher, wir werden wohl Gelegenheit finden, später einmal wieder darauf zurückzukommen, doch vorläufig des Scherzes genug.

Es dürfte wohl wenig Menschen geben, bei denen nicht zu Zeiten der Wunsch rege geworden, dem Vogel gleich die Luft durchfliegen zu können, ja! ich gehe noch weiter, ich nehme an oder behaupte vielmehr die Sehnsucht fliegen zu können, liege tief in der Menschenbrust eingegraben; woher stammte wohl sonst das gar oft im Traume vorkommende Gefühl eines leichten raschen Fluges eines fast körperlosen gleichsam geistigen Schwebens in geringer Entfernung von der Erde, oder selbst im Hause über Treppen und unter Gewölben und gemeiniglich verknüpft mit einem sehr angenehmen behaglichem Gefühl und dem Wunsche

im Traume, diesen Zustand recht lange andauern zu sehen? Sollte ich wohl irren, wenn ich annehme, daß fast einem Jeden von ihnen ein derartiger Traum einmal, oder öfterer erfreut und auf Momente beglückt hat? Sehr nahe lag es demnach, daß schon von den frühesten Zeiten her die mannichfachsten Versuche gemacht wurden, um in Wirklichkeit das auszuführen, was das Gaukelbild des Traumes dem in demselben, vom Körper theilweise entfesselten Geiste vorführt, und so fehlte es denn auch nicht an Projecten und selbst, wenn auch noch bis jetzt stets vergeblich angestellten, oft unglücklich abgelaufenen Versuchen. Wo der praktische Versuch nicht stattfand, half oftmals die rege-lebendige Phantasie; ich erinnere an Dädalus und Icarus, deren so höchst poetisch geschilderter Flug natürlich ein reines Phantasiegebilde.

Sonderbar, daß man so oft das noch sehr entfernt Liegende, so eifrig verfolgt und nicht mehr bemüht ist, durch bei weitem näher Liegendes das Erstere mittelbar zu erreichen; es wird Ihnen dieses verständlicher werden, wenn ich erst weiter über den hier zu verhandelnden Gegenstand mich ausgesprochen haben werde. Hat doch jede Wissenschaft ihre Probleme und zwar unlösbare wie lösbare; zu ersteren, den unlösbaren Problemen, rechne ich in der Mathematik die Auffindung der Quadratur des Zirkels; für die Mechanik die Darstellung eines Perpetuum mobile; für die Chemie den Stein des Weisen. (NB. nicht zu identificiren mit dem Goldmachen.) Dagegen rechne ich, um nur ein paar hier anzuführen, zu den lösbaren Problemen, für die Chemie; die Zerlegung der Metalle, die Goldmacherkunst, und für die Mechanik das Fliegen. Wie lange Zeit indeß noch darüber hingehen wird, bevor das Eine oder das Andere dieser von mir als lösbar scheinend aufgestellten Probleme zur practischen Ausführung kommen werde, wage ich zwar nicht, auch nur annähernd im voraus zu bestimmen, aber gelingen wird es einst, sowohl das edelste der Metalle aus seinen Urstoffen zusammen-

zuſetzen, als wie auch das Fliegen durch Hülfe einer mehr und mehr vervollkommneten Mechanik zur Möglichkeit zu machen. Demunerachtet will ich jeden warnen, ohne die allerumfaſſendſten Kenntniſſe von der Chemie und Mechanik zu beſitzen, ſich mit Löſung dieſer beiden Probleme zu beſchäftigen, er würde gar leicht ohne allen Erfolg ſich ganz vergeblich damit abgemüht haben. Es dürfte ihnen abſonderlich vorkommen, gleichſam in einem Satze von mir, eines Theils die Möglichkeit der Löſung der genannten Probleme ausgeſprochen zu hören und anderer Seits gewarnt zu werden ſich damit zu befaſſen, und doch iſt es mein purer Ernſt. Es läßt ſich nämlich durchaus mit Zuverläſſigkeit nicht annehmen, daß wirklich alle Metalle einfache Körper, obwohl es uns bis jetzt noch nicht gelungen auch nur eins derſelben zu zerlegen. Aber auf dieſe Anſicht hin, ſich einſeitig abzumühen, darauf hinzuarbeiten das zu erreichen, was uns in der Chemie nicht als unwahrſcheinlich erſcheint — die Zerlegbarkeit der Metalle — wäre wenigſtens nicht vernünftig, und nur dem zu verzeihen, der mit den umfaſſendſten chemiſchen Kenntniſſen ausgerüſtet ſich zugleich in der Lage befände, ohne ſonſt in ſeinem Berufe geſtört und Vermögensverhältniſſen zerrüttet zu werden, aus bloßem Wiſſenſchaftsdrange damit ungehindert ſich beſchäftigen zu können. Was nun das Problem des Fliegens anbelangt, ſo iſt unſre, wenn auch in vielfacher Beziehung ſo ungemein ausgebildete Mechanik, doch bei weitem jetzt noch nicht ſoweit fortgeſchritten, den Menſchen oder eine Maſchine ſo auszuſtatten, mit Hülfe künſtlicher Flügel ſich von der Erde auf in die Luft empor zu heben, geſchweige denn ſich längere Zeit darin ſchwebend erhalten zu können. Noch immer wird bis auf Weiteres der Verſuch daran ſcheitern, daß die abſolute Schwere des Menſchen ſelbſt, oder die einer Maſchine, um vieles zu groß, als daß im erſteren Falle die Muskelkraft des Menſchen genügen werde, ſo große Flügel und von der

Construction als erforderlich wäre um den Menschen in der Luft schwebend zu erhalten, mit der dazu erforderlichen Geschwindigkeit in Bewegung zu setzen, und was eine künstliche Maschine anbelangt, so ist es eben so wenig bis jetzt möglich geworden, Kraft und Last, wie es hier sein müßte, so gegeneinander auszugleichen, daß ein Erheben der Maschine von der Erde und darauf fernere Erhaltung derselben in der Luft ausführbar.

Wir werden aber unzweifelhaft einst dahin kommen, eine uns zu Gebote stehende Kraft, einen künstlichen Mechanismus von einer zu der Last im Verhältniß stehenden Leichtigkeit zu construiren und anzuwenden, daß Kraft und Last, dem Organismus des fliegenden Vogels nahe kommend, auch als mechanisch belebtes Kunstwerk zu fliegen im Stande.

Die Dampfkraft, die schon so Unglaubliches geleistet, und von dem Augenblicke an, von dem sie als Triebkraft zur Anwendung gekommen, bei gleicher Kraftäusserung von immer, dem Gewichte nach leichter construirten Maschinen ausging, wird einst darin das vorgesteckte Ziel erreichen helfen, oder, was wohl möglich sein dürfte, man entdeckt noch einen einfachen oder zusammengesetzten Körper, dessen Dämpfe mit demselben Gewichtsquantum Brennmaterial erzeugt, eine bedeutend größere Spannkraft als der Wasserdampf entwickeln, und einen Mechanismus der bei einer geringeren absoluten Schwere, als die gewöhnliche Dampfmaschine, zugleich der größeren Spannkraft des neuen Dampfes Widerstand leisten und die Kraft auf den Bewegungsapparat zu übertragen gestattet. Was schon allein die Kraft des Wasserdampfes zu leisten vermag, ist Ihnen allen bekannt aus der praktischen Erfahrung, die Sie tagtäglich auf der Eisenbahn zu machen Gelegenheit haben; staunenerregender für den minder Kundigen dürfte es aber noch werden, wenn wir die Leistungen in einfachen Zahlen ausdrücken und wird folgende Nachweisung Ihnen solches am anschaulichsten machen.

und über eine Rolle geführte Gewicht, repräsentirte er gleichsam einen künstlichen Vogel von einem Gewichte von 12—14 K, aber mit der vollen Kraft eines Menschen ausgerüstet; und wie er jetzt durch den in dem Gerüste angebrachten künstlichen Mechanismus seine Flügel in Bewegung setzte, erhob er sich mit Leichtigkeit von der Erde in die Luft empor, machte auch nebenbei einige seitliche Bewegungen, in so weit es die Schnur, an der er mit seinem Apparate befestigt, es gestattete. Nicht unähnlich ist dieses Experiment mit dem Schwimmen im Wasser, wobei ein geübter kräftiger Schwimmer auser sich selbst noch ein fremdes Gewicht auf dem Kopfe über Wasser mit fortträgt, dadurch, daß er durch rasche und geschickte Bewegung seiner Handflächen einen solchen Druck gegen das Wasser fortwährend, mit kleinen Unterbrechungen ausübt, um das ihn belastende Gewicht bei jeder Armbewegung stets auf's Neue zu heben. Läßt im ersten Falle der im Fluggerüste die Flügel bewegende Mensch die Flügel ruhen, so sinkt er sofort mit dem Ueberschusse seiner Last, 10—15 K wieder zur Erde herab; hält im anderen Falle der Schwimmer im Wasser mit seinen Bewegungen inne, so wird er gleichfalls unfehlbar durch die von ihm getragene Last in das Wasser hinabgedrückt werden.

Sie werden, geehrte Anwesende, aus dieser ganz einfachen Auseinandersetzung unstreitig klar entnehmen, daß der Mensch so gut wie ein Vogel würde fliegen können, und zwar unter Vermittelung künstlicher Flügel, wenn er bei seiner absoluten Schwere eine verhältnißmäßig so große Muskelkraft besäße, als solche sich beim Vogel findet; da aber dieses nun bei weitem nicht der Fall, so muß man, will man das Problem des menschlichen Fliegens je erreichen, dahin streben, durch Hülfe einer mehr und mehr zu vervollkommnenden Mechanik eine Kraftmaschine, gleichsam einen künstlichen Muskelapparat, zu construiren, in welchem Kraft und Last zu einander in ähnlichem Verhältnisse

ſtehen, wie ſolches bei lebenden fliegenden Organismen der Fall Ob die Dampfkraft uns dazu wohl je verhelfen werde? ich mage nicht, auf dieſe Frage die Antwort zu ertheilen, und zwar weder daß es gelingen, noch daß es ſtets damit unmöglich bleiben werde. Seit Erfindung der Dampfmaſchinen und deren Verwendung für techniſche und induſtrielle Zwecke iſt vom erſten Beginne an bis auf die gegenwärtige Zeit noch ſtets das Gewicht einer Dampfmaſchine mit allem ſonſt erforderlichen Zubehör an Keſſel, Mauerwerk, Schornſteen ꝛc. zu der von der Maſchine ausgeübt werdenden Kraft geringer geworden. Man vergleiche nur einmal eine 20 Pferdige Dampfmaſchine von 1750 mit einer von 1850, und es wird Jedem ſofort klar werden, daß eine Maſchine von 1750 nie und nimmer im ein Schiff habe geſetzt werden können, um ſolches mittelſt Schaufelräder über den Ocean zu tragen; geſchweige denn auf ein Wagengeſtell ſich anbringen laſſen, um nicht allein ſich ſelbſt, ſondern noch eine mit angehängte ungeheure Laſt mitzuſchleppen. Denken wir uns einmal, die Dampfmaſchine werde im Laufe der kommenden Zeit noch einmal ſo vervollkommnet, daß ſie ſich hinſichtlich ihrer Leiſtungen und ihres Gewichtes zu der gegenwärtig vorzüglichſten Locomotive verhalte, wie eine Locomotive von 20 Pferdekraft zu einer Dampfmaſchine von gleicher Kraft von 1750, ſollte es da nicht allerdings doch noch im Bereich der Möglichkeit liegen, endlich eine genügende Kraft in einem Mechanismus in Thätigkeit zu ſetzen, der hinſichtlich ſeiner Schwere in keinem ungünſtigeren Verhältniſſe ſtehe, als ſolches in der Muskelkraft eines Vogels zu ſeinem abſoluten Gewichte der Fall? Ein ſolches Reſultat einer ſtets mehr und mehr ſich entwickelnden feineren Mechanik gänzlich als außer dem Bereiche der Möglichkeit zu betrachten, ſcheint wenigſtens mir zu weit gegangen.

und über eine Rolle geführte Gewicht, repräsentirte er gleichsam einen künstlichen Vogel von einem Gewichte von 12—14 A, aber mit der vollen Kraft eines Menschen ausgerüstet; und wie er jetzt durch den in dem Gerüste angebrachten künstlichen Mechanismus seine Flügel in Bewegung setzte, erhob er sich mit Leichtigkeit von der Erde in die Luft empor, machte auch nebenbei einige seitliche Bewegungen in so weit es die Schnur, an der er mit seinem Apparate befestigt, es gestattete. Nicht unähnlich ist dieses Experiment mit dem Schwimmen im Wasser, wobei ein geübter kräftiger Schwimmer, ausser sich selbst, noch ein ferneres Gewicht auf dem Kopfe über Wasser mit fortträgt, dadurch, daß er durch rasche und geschickte Bewegung seiner Handflächen einen solchen Druck gegen das Wasser fortwährend, mit kleinen Unterbrechungen ausübt, um das ihn belastende Gewicht bei jeder Armbewegung stets aufs Neue zu heben. Läßt im ersten Falle der im Fluggerüste die Flügel bewegende Mensch die Flügel ruhen, so sinkt er sofort mit dem Ueberschusse seiner Last — 10—15 A wieder zur Erde herab; hält im anderen Falle der Schwimmer im Wasser mit seinen Bewegungen inne, so wird er gleichfalls unfehlbar durch die von ihm getragene Last in das Wasser hinabgedrückt werden.

Sie werden, geehrte Anwesende, aus dieser ganz einfachen Auseinandersetzung unstreitig klar entnehmen, daß der Mensch so gut wie ein Vogel würde fliegen können, und zwar unter Vermittelung künstlicher Flügel, wenn er bei seiner absoluten Schwere eine verhältnißmäßig so große Muskelkraft besäße, als solche sich beim Vogel findet; da aber dieses nun bei weitem nicht der Fall, so muß man, will man das Problem des menschlichen Fliegens je erreichen, dahin streben, durch Hülfe einer mehr und mehr zu vervollkommnenden Mechanik eine Kraftmaschine, gleichsam einen künstlichen Muskelapparat, zu construiren, in welchem Kraft und Last zu einander in ähnlichem Verhältnisse

Druck des Waſſers, wenn er tiefer ins Waſſer hinabſteigt, ſo wird ſein Körper kleiner und alſo ſchwerer, als ein gleiches Volum Waſſer, und der Fiſch ſinkt auf den Boden des Waſſers hinab; hebt er den Druck dagegen mehr oder weniger auf, ſo dehnt ſich auch die Luft in ſeiner Schwimmblaſe mehr oder weniger aus, der Fiſch wird mehr oder weniger leicht und ſteigt ſie raſchen oder langſamer wieder an die Oberfläche des Waſſers.*)

*) Um das Steigen und Sinken eines Fiſches im Waſſer möglichſt anſchaulich zu machen, wurden einige practiſche Verſuche gezeigt, die dieſen Vorgang auf das Deutlichſte nachwieſen.

Die Schwimmblaſe eines Fiſches (einen Karauſche) ward mit einem kleinen Bleigewichte inſoweit beſchwert, daß ſie noch ſo eben mit einem geringen Theile über Waſſer ſich erhielt, welches in einen Glascylinder gegoſſen und worin ſie geſenkt ward. Die Mündung dieſes Cylinders, noch um einige Zoll höher, als der obere Stand des Waſſers, ward mit einer Kautſchukplatte luftdicht verbunden. Ward jetzt von oben auf dieſe Kautſchukplatte ſtark gedrückt, pflanzte ſich natürlich dieſer Druck auf die Luft über dem Waſſer und ſo mittelbar auch auf das Waſſer fort. Das ſolchermaſſen einem verſtärkten Drucke ausgeſetzte Waſſer drückte wiederum auf die Außenflächen der Fiſchblaſe und verminderte ſomit durch Zuſammendrückung der Luft in der Blaſe das Volum derſelben, und der Erfolg war ein Sinken der mit Blei beſchwerten Blaſe bis auf den Grund des Waſſers im Cylinder. Beſonders inſtructiv wird dieſer Verſuch dadurch, daß man ganz deutlich beim Druck auf die Kautſchukplatte das Kleinerwerden der Fiſchblaſe ganz deutlich wahrnimmt, ohne daß ſie ſonſt ihre Form im allergeringſten ändert. Ein ähnlicher Verſuch ward mit einer leichten, an einem Ende geſchloſſenen Glasröhre gemacht, in der Weiſe, daß dieſe Röhre inſoweit mit Waſſer gefüllt ward, daß ſie in einem paſſenden Glascylinder mit Waſſer, mit ihrer Mündung nach unten gekehrt, noch ſo eben darin ſchwamm. Der Stand der Luft war durch einen Feilſtrich angedeutet, und wenn jetzt auf eine ähnliche Weiſe wie zuvor bei der Fiſchblaſe mit ſolcher verfahren ward, ſah man ſehr deutlich die Verminderung des Luftvolumens in der Röhre, beim Druck von oben. Die Spielerei mit dem Carteſianiſchen Taucher ward gleichfalls vorgenommen und der Vorgang dabei erklärt.

Dieſen Vorgang näher ins Auge faſſend, hätte nun wohl eigentlich nichts näher gelegen, als dieſes ganze Verfahren des Fiſches nachzuahmen, nur daß man dazu einer unendlich viel größeren Schwimmblaſe bedurft haben würde, die mit einer leichteren Luft als die atmoſphäriſche zu füllen, um auf geeignetem Wege zu verkleinern und zu vergrößern, hätte eingerichtet werden müſſen. Wäre nun in früheren Zeiten eine Luftart von beträchtlich größerer Leichtigkeit, als unſere atmoſphäriſche Luft, ſchon bekannt geweſen, oder wäre man auf die Idee gekommen, auf künſtlichem Wege die gewöhnliche Luft auszudehnen und ſomit zu verdünnen, leichter zu machen, welches durch Erhitzung ſehr leicht zu bewerkſtelligen; ſo würde man auch wohl ſehr bald auf die Idee gekommen ſein, mit einer ſolchen leichteren Luft eine möglichſt leichte Hülle in Form einer großen Blaſe, Sack oder ſonſt beliebigen Geſtalt zu füllen, um damit ſich in die Luft zu erheben. Bis vor einigen 70 Jahren kannte man aber noch nicht genau das Waſſerſtoffgas, auch brennbare Luft, wie ſie wegen dieſer ihrer Eigenſchaft, leicht zu verbrennen, genannt wird, oder vielmehr, man kannte nicht ihre ſo außerordentliche Leichtigkeit und verſtand ebenſowenig, da wo ſie mit noch anderen Stoffen chemiſch verbunden, wie in dem ſogenannten feurigen Schwaden, leichtem Kohlenwaſſerſtoffgas, wie er oftmals in Steinkohlengruben vorkommt, ſich auch aus Sümpfen entwickelt, dieſelbe für ſich aufzufangen, ſowie man ebenſowenig darauf verfiel, die Luft durch Hitze auszudehnen und ſomit leichter zu machen, woraus denn folgerecht hervorging, daß die Entdeckung der Aëronautik nicht früher geſchah als bis jene Bedingungen durch weitere Entwickelung naturwiſſenſchaftlicher Bemühungen und Erfahrungen ſich herausſtellte.

Daß man indeß ſchon lange vor der Entdeckung der Aërostaten, den wirklichen Vorgang, wie er ſich ſpäter in Aufſteigung derſelben herausſtellte, theoretiſch ganz richtig auffaßte,

davon zeugen ein Paar Vorschläge, die, wenn auch in der angegebenen Weise unausführbar, so doch die eigentliche Theorie der Luftschiffahrt deutlich auffaßten.

Eine kurze geschichtliche Nachweisung dieser gemachten Vorschläge wird nicht ohne Interesse sein, und will ich mir daher erlauben, ihnen solche in allgemeinen Umrissen, bevor wir weiter gehen, mitzutheilen. Daß schon in der frühesten Zeit, lange bevor die Kenntniß der Naturgesetze zu einer Wissenschaft sich erhoben, die vielseitigsten Vorschläge, wie auch selbst Versuche, die indeß ohne allen Erfolg blieben, gemacht wurden, um zu fliegen oder sich in die Luft zu erheben, ist bekannt; da aber alle ohne Ausnahme, ganz ohne irgend wissenschaftlichen Werth, übergehe ich dieselben, um ein Paar derjenigen Vorschläge hier zu besprechen, die, wenn auch zwar eben so wenig günstige Resultate versprechen, dagegen doch schon auf ein mehr richtiges Erkennen derjenigen Naturgesetze sich stützen, die zunächst und vor allem bei der Luftschiffahrtskunde in Betracht kommen.

Der erste dieser Vorschläge stammt her von einem Jesuiten aus Brescia, Franciscus de Lana, geboren 1631, der später zu Rom Professor der Philosophie und Mathematik wurde. In einem von ihm erschienenen Werke Prodromo dell'arte maestra, oder Beispiele neuer Erfindungen, wird dieser von ihm herrührende Vorschlag folgendermeise näher beschrieben, und sagt er: „Um sich in die Luft zu erheben, bedarf es nur der Anfertigung großer hohler Kugeln die man luftleer machen muß, da sich alsdann solche nothwendig von selbst in die Luft erheben müssen, wenn sie geringer von Gewicht, als die Quantität Luft die von ihnen aus der Stelle verdrängt wird. Franciscus de Lana wollte das Gewicht der atmosphärischen Luft zu dem Gewichte des Wassers in einem Verhältnisse von 1 zu 640 gefunden haben; wenn er nun auch darin irrt, indem das Wasser an 770 mal schwerer als die Luft, so berechnete er doch demungeachtet das wirkliche

Gewicht der Luft ziemlich genau auf 3 Loth von dem Cubikfuß. Lana fährt nun weiter fort und sagt: machen wir uns Hohlkugeln von dünnem Kupfer von 20—25 Fuß Durchmesser, füllen dieselben mit Wasser und lassen nun, um solche luftleer zu machen das Wasser aus denselben durch eine mit einem Hahn versehene Röhre abfließen, verschließen aber sogleich diesen Hahn wenn das letzte Wasser ausgeflossen, damit nicht wiederum Luft in diese Kugeln eindringe. Für jeden Cubikfuß Luft, der solchergestalt aus dieser Kugel herausgeschafft, wird dieselbe eine Tragkraft von 3 Loth erhalten. Hätte nun angenommen, eine solche Kugel 20 Fuß Durchmesser, so wird ihr cubischer Inhalt 4190 Cubikfuß betragen und die in solcher enthaltene Luft demnach 3 × 4190 Loth oder 392¼ ℔ wägen; läge es nun in der Möglichkeit eine Hohlkugel von Kupfer oder einem anderen Metalle von dieser Größe zu machen, die weniger als 392¼ ℔ schwer, so würde sie völlig luftleer gemacht, mit so viel an Gewicht mit in die Luft zu erheben vermögen, als ihr Material leichter als das Gewicht der herausgeschafften Luft. Mehre solche luftleere Kugeln sollten nun nach Lanas Vorschlag durch Stricke an ein leichtes Fahrzeug befestigt werden und mit solchem meinte er, würde man alsdann, wenn man dasselbe noch mit Segeln und Rudern versähe, in die Luft sich erheben und dann beliebig nach verschiedenen Richtungen fortbewegen können.

Müssen wir nun zwar eingestehen, daß wohl niemals auf diesem Wege eine Luftschifffahrt zur practischen Ausführung hätte kommen können, indem Hohlkugeln von Metall, wenn sie von einer so überaus geringen Metalldicke sein müssen, um leichter dem Gewichte nach, als das Gewicht der Luft, die sie umschlossen halten, da so überaus dünne Kugeln, wenn luftleer gemacht, den Druck der Luft von aussen unmöglich würden widerstehen können, so vermögen wir doch aus diesem Vorschlage das zu entnehmen, daß, wenn der Anfertigung solcher Metallkugeln nicht unüber-

seigliche Schwierigkeiten entgegenstanden, alsdann das Erheben mit solchem in die Luft zur Möglichkeit gemacht sein möchte. Franz de Lana behandelt übrigens diesen Gegenstand mehr als einen Scherz, indem er selbst sehr wohl die große Schwierigkeit der Ausführung seines Vorschlages einräumt, und auch nur erst, nachdem, nach mehr als Hundert Jahren, die Anfertigung eines Aerostaten entdeckt ward, hat man seinem, zu der Zeit gemachten Vorschlage mehr Aufmerksamkeit geschenkt, da es sich ja nun klar herausstellte, daß die ganze Aëronautik doch ursprünglich auf jene Principien beruht, die schon in dem Vorschlage von Franz de Lana sich befinden. Würde man übrigens solche sehr große und dabei sehr dünnwandige Hohlkugeln von einem sehr zähen starken Metall doch noch dereinst zu stande zu bringen vermögen, und sie dann mit dem reinen leichten Wasserstoffgase füllen und so den einseitigen Druck der atmosphärischen Luft von unsern auf die Kugeln durch den Druck des Wasserstoffgases von innen ausgleichen, so würde das Erhalten ihrer Form nicht mehr zur Unmöglichkeit gehören und die Aëronautik einen großen Schritt dadurch weiter gebracht werden; eben weil dann das Conserviren des Gases in der Kugel zur Möglichkeit erhoben, welches unter Anwendung von Ballons aus Seide oder anderem Gewebe, wenn auch noch so sorgfältig mit Firniß gedichtet, nicht möglich ist, weshalb denn auch die ursprüngliche Tragkraft mit der ein Ballon, gleich nach seiner Füllung, emporsteigt, unausgesetzt sich vermindert und daher sehr langes Erhalten des Ballons in der Luft seine großen Schwierigkeiten hat, da nur durch successives Auswerfen von Ballast die verloren gehende Tragkraft ausgeglichen werden kann und über kurz oder lang doch der Ballast erschöpft wird und der Ballon alsdann jeden Falls sich wieder zur Erde senken wird. *)

*) Eine hier nicht zu übersehende Schwierigkeit der Erhaltung der Form eines metallenen, sehr dünnwandigen Ballons, kann ich

Gewicht der Luft ziemlich genau auf 3 Loth in den Cubikfuß. Lana fährt nun weiter fort und sagt: machen wir uns Hohlkugeln von dünnem Kupfer von 20—30 Fuß Durchmesser, füllen dieselben mit Wasser und lassen nun, um solche luftleer zu machen das Wasser aus denselben durch eine mit einem Hahn versehene Röhre abfließen, verschließen aber sogleich diesen Hahn wenn das letzte Wasser ausgeflossen, damit nicht wiederum Luft in diese Kugeln eindringe. Für jeden Cubikfuß Luft, der solcherweise aus dieser Kugel herausgeschafft, wird dieselbe eine Auftraft von 3 Loth erhalten. Hätte nun angenommen, eine solche Kugel 20 Fuß Durchmesser, so wird ihr cubischer Inhalt 4190 Cubikfuß betragen und die in solcher enthaltene Luft demnach 3 × 4190 Loth oder 392¼ ℔ wägen; läge es nun in der Möglichkeit eine Hohlkugel von Kupfer oder einem anderen Metalle von dieser Größe zu machen, die weniger als 392¼ ℔ schwer, so würde sie völlig luftleer gemacht, mit so viel an Gewicht mit in die Luft zu erheben vermögen, als ihr Material leichter als das Gewicht der herausgeschafften Luft. Mehre solche luftleere Kugeln sollten nun nach Lanas Vorschlag durch Stricke an ein leichtes Fahrzeug befestigt werden und mit solchem meinte er, würde man alsdann, wenn man dasselbe noch mit Segeln und Rudern versähe, in die Luft sich erheben und darin beliebig nach verschiedenen Richtungen fortbewegen können.

Müssen wir nun zwar eingestehen, daß wohl niemals auf diesem Wege eine Luftschifffahrt zur practischen Ausführung habe kommen können, indem Hohlkugeln von Metall, wenn sie von einer so überaus geringen Metalldicke sein müssen, um leichter dem Gewichte nach, als das Gewicht der Luft, die sie umschlossen halten, da so überaus dünne Kugeln, wenn luftleer gemacht, den Druck der Luft von außen unmöglich würden widerstehen können, so vermögen wir doch aus diesem Vorschlage das zu entnehmen, daß, wenn der Anfertigung solcher Metallkugeln nicht unüber-

[illegible]

Der Vorschlag von Franz de Lana kam gewachter Schwierigkeiten halber auch niemals zur versuchsweisen Ausführung, und ebensowenig derjenige, über den ich jetzt berichten werde und der von einem Dominikaner Joseph Gallien, Professor der Philosophie und Theologie auf der Universität zu Avignon, herstammt. Im Jahre 1755 gab derselbe eine Broschüre heraus, die 2 Jahre später wieder aufgelegt wurde und die den Titel führt: l'art de naviger dans les airs, amusement physique et geométrique, précédé d'un mémoire sur la nature et la formation de la grêle. In diesem Werkchen nun schlägt der Professor Gallien vor, man solle, um in der Luft zu schiffen, sich einer Luft bedienen, die bedeutend leichter als die Luft zunächst in den unteren Regionen. Gallien meint, man dürfe sich ja nur einer Luft dazu bedienen, die man aus den oberen Luftregionen, etwa von da, woselbst der Hagel sich bildet, herabzuholen brauche. In dieser Region werde die Luft mindestens nur etwa halb so dicht sein, wie hier unten an der Erde, und wenn man also diese Luft in einem sehr großen hohlen, aus starken Materialien verfertigten, luftdichten Würfel einschlösse, derselbe mit einer bedeutenden Tragkraft in die Höhe streben werde. Professor Gallien operirt sofort ins Große, er schlägt nämlich die Anfertigung einer so ungeheuren Maschine vor, eines Würfels aus starkem

---

nicht unerwähnt lassen; es ist diese der ungleiche Druck der Atmosphäre in verschiedenen Höhen, und wird dieser ungleiche Druck auf die Kugel natürlich sehr nachtheilig wirken, wenn man nicht im Stande ist, von der im Ballon eingeschlossenen brennbaren Luft stets den entsprechenden Gegendruck ausüben zu lassen. Es sind, um solches zu erreichen, schon verschiedenartige, mehr oder weniger ausführbare Vorschläge gemacht, über die ich indes hier vorläufig noch nicht weiter mich ausspreche, da es vorgreifend sein würde, damit hervorzutreten, noch bevor wir weiter in das ganze Wesen der Aëronautik durch weitere Entwicklung des Ganges, den diese Kunst im Laufe der Zeit genommen, eingedrungen sind.

die Luft ätherisch zu lassen, daß sie solchen mit einer Luft füllten, die nur etwa halb so schwer als die umgebende Luft, obwohl sie selbst den ganzen Vorgang unrichtig auffaßten, wie ich noch Gelegenheit nehmen werde weiterhin, wenn wir erst diese von den Gebrüdern Montgolfier zuerst ausgeführten Versuche kennen gelernt haben werden, darüber mich auszusprechen.

Aus diesen Vorschlägen von dem Jesuiten Franz de Lana nun und dem Pater Gallien, wenn sie auch nicht einmal versucht, geschweige denn ausgeführt wurden, leuchtet indeß klar hervor, daß man das eigentliche Wesen des Gleichgewichts der Luftarten und den Vorgang bei dem Steigen eines leichteren Körpers in atmosphärischer Luft ganz richtig beurtheilte, und so lag es denn auch nicht mehr in so großer Ferne, einmal wirklich eine luftige Maschine zu construiren, die sich ohne Anwendung von mechanischer oder lebender Kraft in die Luft zu erheben vermöge.

Der letzte etwas abenteuerliche Vorschlag von dem Pater B. Gallien, ist datirt vom Jahre 1755, und im Jahre 1783, also 28 Jahre später, stieg am 5ten Juni dieses Jahres der erste Luftballon, ohne von irgend etwas weiter gehalten oder getrieben zu werden, selbstständig in Folge einer größeren specifischen Leichtigkeit mit überraschender Schnelligkeit in die Luft. Dieser erste, nach seinem Bekanntwerden fast ganz Europa in das freudigste Erstaunen setzende Versuch ward ausgeführt von den beiden Gebrüdern Joseph und Stephan Montgolfier, gemeinschaftliche Erfinder dieser Maschine, und zwar in dem kleinen Städtchen Anonay in Frankreich, und hatten sie die Etats de Vivarais eingeladen, bei diesem ersten öffentlichen Versuche zugegen zu sein. Der Luftball, den sie aus Leinewand doppelt mit Papier beklebt, angefertigt hatten, hielt 35 Fuß im Durchmesser, war also fast von derselben Größe, wie der des Herrn Cotwell, den Sie mehre Male vor Kurzem hier in der Nähe

Der Vorschlag von Franz de Lana [illegible] gewachten Schwierigkeiten halber auch niemals zur versuchsweisen Ausführung, und ebensowenig derjenige, über den ich jetzt berichten werde und der von einem Dominikaner Joseph Gallien, Professor der Philosophie und Theologie auf der Universität zu Avignon, herstammt. Im Jahre 1755 gab derselbe eine Broschüre heraus, die 2 Jahre später wieder aufgelegt wurde und die den Titel führt: l'art de naviger dans les airs, amusement physique et geométrique, précédé d'un mémoire sur la nature et la formation de la grêle. In diesem Werkchen nun schlägt der Professor Gallien vor, man solle, um in der Luft zu schiffen, sich einer Luft bedienen, die bedeutend leichter als die Luft zunächst in den unteren Regionen. Gallien meint, man dürfe sich ja nur einer Luft dazu bedienen, die man aus den oberen Luftregionen, etwa von da, woselbst der Hagel sich bildet, herabzuholen brauche. In dieser Region werde die Luft mindestens nur etwa halb so dicht sein, wie hier unten an der Erde, und wenn man also diese Luft in einem sehr großen hohlen, aus starken Materialien verfertigten, luftdichten Würfel einschlösse, derselbe mit einer bedeutenden Tragkraft in die Höhe streben werde. Professor Gallien operirt sofort ins Große, er schlägt nämlich die Anfertigung einer so ungeheuren Maschine vor, eines Würfels aus starkem [illegible]

nicht unerwähnt lassen; es ist diese der ungleiche Druck der Atmosphäre in verschiedenen Höhen, und wird dieser ungleiche Druck auf die Kugel natürlich sehr nachtheilig wirken, wenn man nicht im Stande ist, von der im Ballon eingeschlossenen brennbaren Luft stets den entsprechenden Gegendruck ausüben zu lassen. Es sind, um solches zu erreichen, schon verschiedenartige, mehr oder weniger ausführbare Vorschläge gemacht, über die ich indes hier vorläufig noch nicht weiter mich ausspreche, da es vorgreifend sein würde, damit hervorzutreten, noch bevor wir weiter in das ganze Wesen der Aëronautik durch weitere Entwicklung des Ganges, den diese Kunst im Laufe der Zeit genommen, eingedrungen sind.

Materialien, um, und auf ihn hinreichend starkes Gerüste gespannt, jeder Seite 1000 Toisen lang und hoch sein solle, also im Ganzen eine Quadratfläche von 6 Millionen Quadrattoisen darbieten würde, mit einem umschlossenen cubischen Hohlraum von nicht weniger, also als Tausend Millionen Cubiktoisen. Seiner Angabe nach müßte dieser aerostatische Berg auch mit der gehörigen Festigkeit gebaut sein, und glaubt er nicht zu wenig zu rechnen, wenn er das Gewicht einer einzigen Quadrattoise zu zwei Centnern ansetzt, das ganze Gewicht der Maschine also, ohne die innere Luft und ohne die Ladung hiernach schon zwölf Millionen Centner schwer werden würde.

Das Gewicht einer Cubiktoise Luft = 6 × 6 × 6 = 216 Cubikfuß = zu 15½ A angesetzt, wird das ganze Gewicht eines gleichen Volumens äußerer Luft hundert ein und funfzig Millionen und fünf und zwanzig Tausend Centnern gleich sein; und setzen wir endlich, daß die Höhe der Luft, woselbst der Hagel erzeugt wird, nur halb so schwer wie in der unteren Region, so würde die ganze innere Luft der Maschine, wenn sie von dort her gehalten wäre, noch fünf und siebenzig Millionen Sechshundert fünf und zwanzig Tausend Centner sein.

Ganz davon abgesehen, daß ein solcher Vorschlag fast mehr als abenteuerlich angesehen werden dürfte, und an eine Ausführung eines solchen auch wohl kaum der extravaganteste Kopf jemals denken wird, so können wir doch nicht umhin es einzuräumen, daß die dem Vorschlage zu Grunde liegende Theorie nicht unrichtig, ebensowenig wie jene des vorhin angeführten von Franciscus de Lana.

Wir werden sogleich sehen, wenn wir jetzt zu der wirklichen Entdeckung der Erhebung eines Aerostaten durch die Gebrüder Montgolfier übergehen, die sich vom Jahre 1782 her datirt, wie es diesen Männern nur dadurch gelang, einen großen hohlen leinewandenen, mit Papier beklebten Sack oder Ballon sich in

die Luft erheben zu lassen, daß sie solches mit einer Luft füllten, die nur etwa halb so schwer als die umgebende Luft, obwohl sie selbst den ganzen Vorgang unrichtig auffaßten, wie ich noch Gelegenheit nehmen werde weiterhin, wenn wir erst diese von den Gebrüdern Montgolfier zuerst ausgeführten Versuche kennen gelernt haben werden, darüber mich auszusprechen.

Aus diesen Vorschlägen von dem Jesuiten Franz de Lana nun und dem Pater Gallien, wenn sie auch nicht einmal versucht, geschweige denn ausgeführt wurden, leuchtet indeß klar hervor, daß man das eigentliche Wesen des Gleichgewichts der Luftarten und den Vorgang bei dem Steigen eines leichteren Körpers in atmosphärischer Luft ganz richtig beurtheilte, und so lag es denn auch nicht mehr in so großer Ferne, einmal wirklich eine luftige Maschine zu construiren, die sich ohne Anwendung von mechanischer oder lebender Kraft in die Luft zu erheben vermöge.

Der letzte etwas abenteuerliche Vorschlag von dem Pater B. Gallien, ist datirt vom Jahre 1755, und im Jahre 1783, also 28 Jahre später, stieg am 5ten Juni dieses Jahres der erste Luftballon, ohne von irgend etwas weiter gehalten oder getrieben zu werden, selbstständig in Folge einer größeren specifischen Leichtigkeit mit überraschender Schnelligkeit in die Luft. Dieser erste, nach seinem Bekanntwerden fast ganz Europa in das freudigste Erstaunen setzende Versuch ward ausgeführt von den beiden Gebrüdern Joseph und Stephan Montgolfier, gemeinschaftliche Erfinder dieser Maschine, und zwar in dem kleinen Städtchen Annonay in Frankreich, und hatten sie die Glieder von Etats eingeladen, bei diesem ersten öffentlichen Versuche zugegen zu sein. Der Luftball, den sie aus Leinewand doppelt mit Papier beklebt, angefertigt hatten, hielt 35 Fuß im Durchmesser, war also fast von derselben Größe, wie der des Herrn Cotwell, den Sie mehre Male vor Kurzem hier in der Nähe

aufsteigen sahen; er ward durch darunter verbrennendes Stroh, mit gehackter Wolle vermischt, rasch mit erhitzter und also verdünnter Luft aufgeschwellt, und stieg, von seinen ihn zurückhaltenden Banden befreit, in 10 Minuten bis zu einer Höhe von 6 bis 7000 Fuß sehr schnell empor.

Es möchte nicht ungeeignet sein, hier mit denselben Worten über diesen ersten glücklich abgelaufenen Versuch zu berichten, mit welchen eine, wenige Monate nachdem herausgekommene Schrift darüber Mittheilung macht.

Es heißt darin:

Zur bestimmten Stunde fingen die Herren Montgolfier an, ihr Versprechen ins Werk zu setzen. Man füllte die Kugel mit einem Dunste, der aus angezündetem Stroh in sie hinauf steigen mußte, und die Maschine, die zuvor nichts weiter als ein unförmlicher Sack voller Falten war, schwellte allmälig auf, erhob sich in die Höhe und stellte nunmehr eine 35 Schuhe hohe Kugel vor, die bis auf eine große Entfernung gesehen werden konnte. Es mußten viele Hände arbeiten, um sie noch zurück zu halten; bis sie endlich auf ein gegebenes Zeichen sich selbst überlassen wurde. Sie stieg sodann mit der größten Geschwindigkeit in die Höhe und erschien bald dem Auge so klein, daß sie nach einem Verlaufe von 10 Minuten sich wenigstens auf einer Höhe von 6000 Schuhe befinden mußte. Sie wurde in dieser Höhe von Winden eine Zeit lang hin und hergetrieben, senkte sich allmälig wieder herunter, und man fand sie auf der Erde 1200 Toisen, das ist etwas über eine halbe französische Meile weit von dem Orte entfernt, wo sie aufgestiegen war. Es war nun wieder der papierne Sack, zwar unverletzt, aber voller Falten und zusammengefallen wie zuvor.

Hiermit war also der erste große Versuch vollendet, und nicht leicht werden diejenigen, welche die Verdienste des Gelehrten zu schätzen wissen, ihm ihr Erstaunen und ihre Bewunderung versagen

Gewicht der Luft ziemlich genau auf 3 Loth in den Cubikfuß. Lana führt nun weiter fort und sagt: machen wir uns Hohlkugeln von dünnem Kupfer von 20—25 Fuß Durchmesser, pichen dieselben mit Wasser und lassen nun, um solche luftleer zu machen das Wasser aus denselben durch eine mit einem Hahne versehene Röhre abfließen, verschließen aber sogleich diesen Hahn wenn das letzte Wasser ausgeflossen, damit nicht wiederum Luft in diese Kugeln eindringe. Für jeden Cubikfuß Luft, der solcherweise aus dieser Kugel herausgeschafft, wird dieselbe eine Tragkraft von 3 Loth erhalten. Hätte nun angenommen, eine solche Kugel 20 Fuß Durchmesser, so wird ihr cubischer Inhalt 4190 Cubikfuß betragen und die in solcher enthaltene Luft demnach 3 × 4190 Loth oder 392¼ ℔ wägen; läge es nun in der Möglichkeit eine Hohlkugel von Kupfer oder einem anderen Metalle von dieser Größe zu machen, die weniger als 392¼ ℔ schwer, so würde sie völlig luftleer gemacht, mit so viel an Gewicht mit in die Luft zu erheben vermögen, als ihr Material leichter als das Gewicht der herausgeschafften Luft. Mehre solche luftleere Kugeln sollten nun nach Lanas Vorschlag durch Stricke an ein leichtes Fahrzeug befestigt werden und mit solchem meinte er, würde man alsdann, wenn nun dasselbe noch mit Segeln und Rudern versähe, in die Luft sich erheben und darin beliebig nach verschiedenen Richtungen fortbewegen können.

Müssen wir nun zwar eingestehen, daß wohl niemals auf diesem Wege eine Luftschifffahrt zur practischen Ausführung habe kommen können, indem Hohlkugeln von Metall, wenn sie von einer so überaus geringen Metalldicke sein müssen, um leichter dem Gewichte nach, als das Gewicht der Luft, die sie umschlossen halten, da so überaus dünne Kugeln, wenn luftleer gemacht, den Druck der Luft von außen unmöglich würden widerstehen können, so vermögen wir doch aus diesem Vorschlage das zu entnehmen, daß, wenn der Anfertigung solcher Metallkugeln nicht unüber-

aufsteigen sahen; [illegible]
mit gehackter Wolle [illegible]
dünnter Luft [illegible]
[illegible]
6 bis 7000 [illegible]

[illegible] der
über diesen ersten [illegible] uch
mit welchen [illegible] nung
Schrift [illegible] ent-
[illegible] Wolle,
[illegible] che Luft
[illegible] verzeihlich,
[illegible] ß, von den
[illegible] en waren.
[illegible] ng ihrer Ver-
[illegible] uftart bekannten
[illegible] da aber diese Luft
[illegible] r oder Taffet nicht
[illegible] Gas zurück zu halten,
[illegible] darauf, mit Rücksicht-
[illegible] n, die ihrer Meinung
[illegible] Körper bestanden, solche
[illegible] on Stroh, Wolle, Papier
[illegible] Verbrennung aufsteigenden
[illegible] oder Papier aufzufangen,
[illegible] eren, und siehe da! der Versuch
[illegible] le Freude, die Genugthuung, ihre
[illegible] igmaschinen zu verfertigen, zuerst

[illegible] lo hatte übrigens schon einige Jahre
[illegible] gemacht und sah solche sich in die Luft
[illegible] Versuche weiter zu verfolgen.

dadurch gekrönt zu ſehen, daß ein aus leichtem Papiergeflige von 40 Cubikfuß Inhalt verfertigtes Parallelogrammum ſich bis an die Decke des Zimmers erhob, als ſie Stroh mit Wolle gemiſcht, darunter verbrannten. Sie verfolgten nun dieſen ſo glücklich eröffneten Bahn weiter und konnten daher, ſehr kurz darnach, ſchon einen öffentlich anzuſtellenden Verſuch ankündigen, der im Großen ausgeführt, die kühnſten Erwartungen übertraf und die Möglichkeit ſehr bald die Luft durchſchiffen zu können, mit ziemlicher Sicherheit auf Erfolg nachwies.

Eine wie große Aufmerkſamkeit dieſer zuerſt öffentlich angeſtellte, glücklich abgelaufene Verſuch überall hervorrief, wiſſentlich es zur Kunde von Laien und Wiſſenſchaftsmännern gelangen, wird ihnen klar werden, wenn wir jetzt zu einem ſehr klug darauf, wenn auch in einer ganz anderen Weiſe angeſtellten Verſuch, übergehen, der am 27ſten Auguſt deſſelben Jahres von dem H. Robert und Profeſſor Charles zu Paris, unter dem Zulauf und in Gegenwart Hunderttauſender von Menſchen, ausgeführt ward, und worüber ich den Bericht aus einer damals kurz darauf erſchienenen Schrift entlehne.

Zweite aerostatiſche Kugel der Herren Robert und Charles zu Paris.

Den 27ſten Auguſt 1783.

Die großen Naturforſcher Frankreichs ließen den beiden Montgolfiers nicht Zeit eine zweite Kugel zu verfertigen. Von der Möglichkeit der Sache durch eine aufgeklärte Kenntniß der Phyſik, und von ihrer Gewißheit durch die öffentlichen Berichte überzeugt, boten ſie augenblicklich die vereinigten Kräfte ihrer Wiſſenſchaften auf, um den Montgolfierſchen großen Verſuch zu wiederholen. Das Problem war offenbar kein anderes, als einen Körper zu verfertigen, von wenigſtens zwölf oder achtzehn Schuhen

im Durchschnitt der leichter sei, als so viel atmosphärische Luft, als er auf dem Platze trieb. Es mußte dieser Körper, überhaupt genommen, sehr leicht sein; denn die verschiedenen Luftarten stehen selbst schon auf der äußersten Grenze der spezifischen Leichtigkeit derjenigen Körper, welche die Naturlehre untersucht hat. Es konnte dieser Körper nicht massiv, er mußte hohl, und zwar von dem dünnsten und feinsten Zeuge verfertigt sein. Er mußte mit einer Luftart angefüllt sein, die ihn in der Ausdehnung erhalten konnte, um nicht von der äußern Luft zusammengedrückt, seine spezifische Leichtigkeit zu verlieren. Diese Luftart mußte leichter sein, als die atmosphärische Luft, wenn anders der Körper in die Höhe steigen sollte; und doch spezifisch elastischer als sie, um bei ihrer geringen Dichtigkeit ihr das Gleichgewicht zu halten. Es mußte endlich das Zeug der Kugel zugleich dicht genug sein, um die innere Luft eingeschlossen zu halten, ohne ihr den Durchgang zu verbieten. Dies waren die Bedingungen der Aufgabe, mit deren Auflösung die Pariser Gelehrten beschäftigt waren.

Wir kennen wirklich seit Priestley's Entdeckung eine Luftart, welche bei gleicher Federkraft zehnmal leichter ist, als die atmosphärische, welche die Natur in sehr vielen Fällen selbst schon liefert, und welche die Kunst am leichtesten aus dem Eisen und dem Zink durch die Vermittlung der Vitriolsäure erhält. Montgolfier hatte mit dieser Luft seine Kugel gewiß nicht gefüllt; seine Luft war bei gleicher Federkraft nur halb so schwer als die atmosphärische; und wie wollten die beiden Montgolfier's in einem kleinen Etablissement von Bivarais Eisen und Vitriolsäure genug herbekommen haben, um vierzigtausend Cubikschuhe Luft zu erhalten? Allein man kannte das Montgolfiersche Gas noch nicht; nun entschloß sich also für die brennbare Luft, und es blieb nichts übrig zur Erreichung dieses Endzwecks, als es mit ihr zu versuchen, so mühsam und kostbar sie auch sein würde. Die Hülle der Kugel bestand wohl nichts anders als Taffent,

mit elaſtiſchem Harze überzogen ſein, ſo wie ihn Bernard zu Paris verkaufte; wenigſtens kannte man ſonſt kein Zeug, das dicht genug wäre, um die brennbare Luft eingeſchloſſen zu halten. Allein die Schwierigkeiten waren immer noch ſo groß, daß man mit einer Kugel von zwölf Schuhen im Durchmeſſer zufrieden ſein mußte.

Man machte dieſen Entwurf bekannt, man begehrte Unterſtützung, und wirklich war auch der Eifer für die Naturlehre bei den Vornehmen und Reichen in Paris ſo groß, daß jeder ſich in die Wette beiferte, das Seinige zur Ausführung eines Verſuchs beizutragen, der, wenn er gelingen ſollte, der Nation die größte Ehre machen würde, bei dem es aber aus vielen Urſachen nur allzu wahrſcheinlich war, daß er unglücklich ablaufen müßte.

Die Verfertigung der Kugel ſelbſt machte die wenigſten Schwierigkeiten. Sie war ſchon den 23ſten Auguſt im völligen Stande, und ſah ſo wie die Montgolfier's, einem Sacke voller Falten ähnlich. Man drückte ſie mit Fleiß zuſammen, um die atmoſphäriſche Luft alle hinauszubringen, und dann wurde der Raum, durch den ſie eindringen konnte, feſt zugeſchloſſen.

Das Füllen der Maſchine mit brennbarer Luft machte ungleich mehr Mühe. Nach einigen zwar ſinnreichen aber vergeblichen Verſuchen bediente man ſich hiezu eines Faſſes, das oben mit einer Oeffnung verſehen war, durch welche man Eiſenfeile und geſchwächten Vitriolgeiſt in großer Menge hinein warf, und jedesmal die Oeffnung gleich wieder zuſtopfte. Die brennbare Luft, die ſich ſogleich durch heftiges Brauſen ankündigte, ging ſodann durch eine andere kleine Oeffnung zuerſt in eine Röhre von Blech, und von da drang ſie weiter durch einen Hahn, der geöffnet und zugeſchloſſen werden konnte, in das Innere der Kugel. Es ging dieſes Verfahren zwar ziemlich geſchwind, weil niemand anders ſich damit beſchäftigte als Kenſer

der Wiſſenſchaft, die mit einem wahren Eifer für ſie erfüllt waren; allein man entdeckte gleich in der erſten Viertelſtunde, daß es noch voller Unvollkommenheiten und Fehler war.

Der Grad der Hitze dabei war ſo heftig, daß ein guter Theil des Waſſers, das mit der Vitriolſäure vermengt war, ſich in Dämpfe auflöſete, welche, verbunden mit der flüchtigen Schwefelſäure, die ſich zugleich entwickelte, freſſend und ganz kauſtiſch wurden.

Die in das Innere der Maſchine mit der brennbaren Luft zugleich hinaufſteigenden Waſſerdämpfe, mit Säure vermiſcht, vernichteten ſich und tropften ſo an der ganzen Länge des Taffents herab, den ſie, ohne das elaſtiſche Harz gänzlich zu freſſen, hätten. Man war alſo genöthigt, dieſes ſaure Waſſer, das die untere Oeffnung der Maſchine verſtopfte, von Zeit zu Zeit herauslaufen zu laſſen.

Die Hitze ſelbſt würde der Maſchine ſowohl als den Umſtehenden unerträglich geworden ſein, hätte man nicht den Hahn und die bleierne Röhre immer mit feuchten Tüchern umwickelt, und noch überdieß den untern Theil der Kugel von Zeit zu Zeit mit kaltem Waſſer erfriſcht.

Bei allen dieſen Schwierigkeiten war um neun Uhr des Abends die Kugel doch zum dritten Theile mit brennbarer Luft angefüllt. Auf den Abend wurde durch die wohlgemeinte Unvorſichtigkeit eines der Arbeitsleute das ganze Tagwerk wieder vernichtet. Er ging hin, in der Abſicht, den Hahn noch feſter zuzuſchließen, und drehte ihn unvorſichtiger Weiſe auf die andere Seite. Des folgenden Tages in der Frühe, da man die Kugel beſah, fand man ſie entſetzlich aufgetrieben und beinahe voll Luft. Es war nur zu gewiß, daß es durch nichts anders als den Eintritt der atmoſphäriſchen Luft geſchehen war; denn wirklich ſtand brennbare und atmoſphäriſche Luft in der Kugel in einem ſolchen Verhältniſſe, daß, da man mit der Piſtole von Volta die Probe

mit elaſtiſchem Harze überzogen ſein, ſo wie ihn Meusnier zu Paris verkaufte; wenigſtens kannte man ſonſt kein Zeug, das dicht genug wäre, um die brennbare Luft eingeſchloſſen zu halten. Allein die Schwierigkeiten waren immer noch ſo groß, daß jede nur mit einer Kugel von zwölf Schuhen im Durchmeſſer zufrieden ſein mußte.

Man machte dieſen Entwurf bekannt, man begehrte Unterſtützung, und wirklich war auch der Eifer für die Naturlehre bei den Vornehmen und Reichen in Paris ſo groß, daß jeder ſich in die Wette befliſſene, das Seinige zur Ausführung eines Verſuchs beizutragen, der, wenn er gelingen ſollte, der Nation die größte Ehre machen würde, bei dem es aber aus vielen Urſachen nur allzu wahrſcheinlich war, daß er unglücklich ablaufen müßte.

Die Verfertigung der Kugel ſelbſt machte die wenigſten Schwierigkeiten. Sie war ſchon den 28ſten Auguſt im völligen Stande, und ſah ſo wie die Montgolfier's, einem Sacke voller Falten ähnlich. Man drückte ſie mit Fleiß zuſammen, um die atmoſphäriſche Luft alle hinauszubringen, und dann wurde der Raum, durch den ſie eindringen konnte, feſt zugeſchloſſen.

Das Füllen der Maſchine mit brennbarer Luft machte ungleich mehr Mühe. Nach einigen zwar ſinnreichen aber vergeblichen Verſuchen bediente man ſich hiezu eines Faſſes, das oben mit einer Oeffnung verſehen war, durch welche man Eiſenfeile und geſchwächten Vitriolgeiſt in großer Menge hinein warf, und jedesmal die Oeffnung gleich wieder zuſtopfte. Die brennbare Luft, die ſich ſogleich durch heftiges Brauſen ankündigte, ging ſodann durch eine andere kleine Oeffnung zuerſt in eine Röhre von Blech, und von da drang ſie weiter durch einen Hahn, der geöffnet und zugeſchloſſen werden konnte, in das Innere der Kugel. Es ging dieſes Verfahren zwar ziemlich geſchwind, weil niemand anders ſich damit beſchäftigte als Kenſer

der Wiſſenſchaft, die mich einem wahren Ekel für ſie erfüllt waren; allein man entdeckte gleich in der erſten Viertelſtunde, daß es noch voller Unvollkommenheiten und Fehler war.

Der Grad der Hitze dabei war ſo heftig, daß ein guter Theil des Waſſers, das mit der Vitriolſäure vermengt war, ſich in Dämpfe auflöſete, welche, verbunden mit der flüchtigen Schwefelſäure, die ſich zugleich entwickelte, erſtickend und ganz kauſtiſch wurden.

Die in das Innere der Maſchine mit der brennbaren Luft zugleich hinaufſteigenden Waſſerdämpfe, mit Säure vermiſcht, verdichteten ſich und tropften ſo an der ganzen Länge des Taffents herab, den ſie, ohne das elaſtiſche Harz gänzlich zu freſſen, hätten. Man war alſo genöthigt, dieſes ſaure Waſſer, das die untere Oeffnung der Maſchine verſtopfte, von Zeit zu Zeit herauslaufen zu laſſen.

Die Hitze ſelbſt würde der Maſchine ſowohl als den Umſtehenden beſchwerlich geworden ſein, hätte man nicht den Hahn und die bleierne Röhre immer mit feuchten Tüchern umwickelt, und noch überdieß den untern Theil der Kugel von Zeit zu Zeit mit kaltem Waſſer erfriſcht.

Bei allen dieſen Schwierigkeiten war um neun Uhr des Abends die Kugel doch zum dritten Theile mit brennbarer Luft angefüllt. Auf den Abend wurde durch die wohlgemeinte Unvorſichtigkeit eines der Arbeitsleute das ganze Tagwerk wieder vernichtet. Er ging hin in der Abſicht, den Hahn noch feſter zuzuſchließen, und drehte ihn unvorſichtiger Weiſe auf die andere Seite. Des folgenden Tages in der Frühe, da man die Kugel beſah, fand man ſie entſetzlich aufgetrieben und beinahe voll Luft. Es war nur zu gewiß, daß es durch nichts anders als den Eintritt der atmoſphäriſchen Luft geſchehen war; denn wirklich ſtand brennbare und atmoſphäriſche Luft in der Kugel in einem ſolchen Verhältniſſe, daß, da man mit der Piſtole von Volta die Probe

machte, als Luft ſich mit einem großen Knall entzündete, und in einem Augenblicke verzehrt wurde.

Es fehlte gleichwohl an Eifer nicht, die Arbeit wieder von Neuem anzufangen; man ließ ſich weder die Unkoſten reuen, die tauſend Pfund Eiſenfeile und vierhundert acht und neunzig Pfund concentrirte Vitriolſäure erforderten, noch die Schwierigkeiten, die Gefahr, und den verderblichen Geruch, der damit verbunden war. Noch der nämliche 24ſte Auguſt wurde ganz dazu angewandt, die Kugel von Neuem zu füllen und brennbare Luft zu erzeugen; und nun erſt war dieſe ungeheure Arbeit mit einem glücklichen Erfolge gekrönt. Denn um ſechs Uhr des Abends, ob ſie gleich nur zur Hälfte gefüllt war, fing ſie ſchon an von ſelbſt ſich zu erheben, und um ſieben Uhr befanden ſich die Seile, durch die die Maſchine zurückgehalten wurde, ſchon alle in der äußerſten Spannung. Man that alles, um den unglücklichen Zufall des erſten Abends zu verhüten, und man erreichte auch hierdurch die Abſicht, daß noch den andern Morgen die Kugel im beſten Zuſtande war, ausgenommen, daß die Menge der brennbaren Luft ſich, wie natürlich, um etwas verringert hatte, ein Verluſt, der aber gleich wieder durch neue Luft erſetzt werden konnte. In dieſem Zuſtande hielt die Kugel in der Frühe um ſechs Uhr 21 Pfund, Abends um neun Uhr nur noch achtzehn Pfund in der Höhe; ſie hatte alſo in funfzehn Stunden 3 Pfund verloren; wir werden bald ſehen, wie dieſes zu verſtehen iſt. Wiederum war ſie nur zur Hälfte gefüllt, und man wollte ſie nicht weiter füllen, weil man den damit anzuſtellenden Verſuch erſt auf den ſieben und zwanzigſten feſtgeſetzt hatte.

Den ſechs und zwanzigſten erhob ſich die Kugel, obgleich noch lange nicht ganz gefüllt, ſchon bis auf die Höhe von hundert Schuhen. Eine zahlloſe Menge von Zuſchauern verſammelte ſich von allen Seiten. Der Platz de Victoire war voller Leute, denen man Erſtaunen und Bewunderung auf den Geſichtern las.

Man war genöthigt die Kugel wieder mit Gewalt herunterzuziehen, um sie vor dem Winde in Sicherheit zu stellen, der sie beschädigen konnte. Da man sie nun nicht mehr in der Höhe schwebend konnte, so war der Zulauf der Leute, die sich in den Hof drängten, so groß, daß selbst eine Wache zu Pferd und zu Fuß sie nicht mehr abhalten konnte; man mußte die Thore offen lassen, um die beinahe gewaltthätige Neugierde des Publikums einigermaßen zu befriedigen.

Den sieben und zwanzigsten August kam endlich heran. Die Directeurs hatten sich anfänglich vorgesetzt, die Kugel auf der Höhe von hundert Schuhen zum Hofe hinaus über die Häuser von Paris hinüber zu Stellen auf den bestimmten Platz zu leiten; allein es hätte dies bei Tage geschehen müssen, und das war es eben, was man vermeiden wollte, um nicht durch die allzugroße Menge von müßigen Zuschauern gehindert zu werden. Es blieb also nichts übrig, als sie, so wie sie war, geschwinden Händen anzuvertrauen, sie durch die Thore des Hofes durchzuführen, und sich dabei des Vortheils zu bedienen, daß sie nur zur Hälfte gefüllt war, so daß man sie von den Seiten etwas zusammendrücken und ihr eine verlängerte Gestalt geben konnte.

Man machte auf dem Champ de Mars, wo der Versuch angestellt werden sollte, zum voraus die nöthigen Zubereitungen. Um zehn Uhr nach Mitternacht wurde die Kugel zum Thore hinaus mitten auf den Platz Victoire getragen, und von da mit einer Art von Feierlichkeit zuerst auf das gehörige Gerüste gebracht. Mit brennenden Fackeln, mit einer Gesellschaft von Liebhabern der Wissenschaft, die die Ausführung dieses Versuchs auf sich genommen hatten, und mit einer zahlreichen Wache zu Pferd und zu Fuß umgeben, mußte dieser große Körper über alle, die ihn sahen, Ehrfurcht und geheimnißvolles Stillschweigen verbreiten. Selbst die Kutscher, welche die Ehre hatten, diesem Meisterstücke der Naturlehre zu begegnen, hielten mitten auf der

Straße hielt, stiegen mit der größten Höflichkeit von ihren Sitzen ab und blieben tief gebeugt mit abgenommenen Hüten so lange stehen, bis die Maschine vorüber war.

Sie ging durch die Straßen Petit-Champs, St. Nikaise, durch das Carousel, über die Königsbrücke, durch die Bourbon- und die Invalidenstraßen, langte bei der Militairschule an, und mitten auf dem Champ de Mars hielt das ganze Gefolge still. Es machte dies überhaupt einen Weg von siebengehundert Toisen aus. Die Kugel ward durch viele Seile zurückgehalten, die mit vielen eisernen Ringen an die Erde befestigt waren. Mit dem Anbruche des Tages fing man an, die brennbare Luft, die noch fehlte, in die Kugel hineinzubringen. Mittags hatte sie schon eine schöne regelmäßige Gestalt und war völlig ausgedehnt. Um drei Uhr war das ganze Champ de Mars von einem Ende bis zum andern voll Menschen; und ebenso sah man an den Ufern der Seine, auf dem Wege, der nach Versailles führt, und auf dem Amphitheater zu Passy nichts als Zuschauer; auch im Hotel der Militairschule waren alle Fenster mit Personen vom ersten Range besetzt. Um fünf Uhr Abends gab ein Kanonenschuß das Zeichen, daß der Versuch seinen Anfang nehmen sollte; er diente zugleich, die Gelehrten aufmerksam zu machen, die auf dem Altane des Garde-Meuble der Krone, auf dem Thurme der Cathedralkirche und auf dem Hotel der Militairschule den Lauf der Kugel durch unmittelbare Beobachtungen, verbunden mit der feinsten Analysis, berichtigen sollten.

In diesem Augenblicke wurde die Kugel sich selbst überlassen, und sie erhob sich zum Erstaunen aller Zuschauer mit einer solchen Geschwindigkeit empor, daß sie in Zeit von zwei Minuten die Höhe von vierhundert acht und achtzig Toisen erreichte. Sie verlor sich dort in einem dunkeln Gewölk, und ein zweiter Kanonenschuß machte die Nachricht von ihrem Verschwinden allgemein. Einen Augenblick darauf hatte sie den

ganzen Durchmesser dieser Wolke zurückgelegt und wurde wieder sichtbar, aber dem Auge nach unmerklich klein; bald darauf verschwand sie wieder in den Wolken und wurde nicht mehr gesehen, indem ein darauf erfolgter heftiger Regen sie der Aufmerksamkeit von Paris auf immer entzog.

Es ist nicht zu beschreiben, was der Anblick eines ungeheuren Körpers, der in den höheren Regionen der Atmosphäre, wohin von Anfang der Welt her nur Adler hatten kommen können, auf die Gemüther aller Zuschauer für einen außerordentlichen Eindruck machen mußte; sie waren alle mit einem Gefühle von Ehrfurcht und von Bewunderung erfüllt, das dem Enthusiasmus nahe kam. Die Damen selbst, die sich mit dem größten Geschmacke und nach Verhältniß ihres Standes auch prächtig angekleidet hatten, blieben diese ganze Zeit über dem häufigsten Regen ausgesetzt; sie wollten weit eher ihren Putz in Unordnung gebracht sehen, als sich selbst das Vergnügen entsagen, Zeugen einer Unternehmung gewesen zu sein, deren Ausgang sich so sehr von den gewöhnlichen Gesetzen der Natur zu entfernen schien, die in aller Hinsicht eine der merkwürdigsten ihres Jahrhunderts war und die ihrer Nation zur größten Ehre gereichte.

Bei dem glücklichen Erfolge dieses Versuches hatte man doch in der Ausführung zwei große Fehler begangen. Der erste war der, daß man, um die Kugel völlig zu füllen, atmosphärische Luft sich hineindringen ließ, wodurch man nicht nur die Schwere des Körpers vermehrte, sondern auch ihn selbst der Gefahr einer allzu starken Ausdehnung aussetzte. Der zweite, noch größere Fehler war, daß man die Kugel mit der großen Menge innerer Luft gleich diejenige große Ausdehnung annehmen ließ, der sie nur immer fähig sein konnte. Man sieht leicht ein, daß, wenn sie in diesen untersten Luftschichten schon diejenige Ausdehnung aufstehen mußte, die sie nur immer ertragen konnte, sie in den höheren Regionen, wo die äußere Luft an ihrer Elasticität

verloren hatte, da die Federkraft der inneren Luft noch die nämliche war, gewiß noch mehr ausgedehnt werden und also nothwendig reißen mußte. Die Directeurs des Versuches hatten dieses vorausgesehen, sie hatten auch Befehle gegeben, diesen Fehler zu vermeiden; allein in dem außerordentlichen Gedränge war es nicht mehr möglich gewesen sie anzuhören.

Dies war die Ursache, warum die Kugel sich nicht länger als drei Viertelstunden in der Höhe halten konnte. Man erhielt erst den folgenden Tag die Nachricht, daß sie von den Bauern aus Gonesse gefunden und aufgefangen worden war, die sie eine Meile weit über die Aecker hinschleiften und in den erbärmlichsten Zustand versetzten. Sie war von allen Seiten zerrissen, und einer dieser Risse war die Ursache, warum sie fallen mußte. Die Entfernung von dem Champ de Mars bis nach Ecouen, wo sie die Erde wieder erreichte, beträgt fünf französische Meilen.

Der Herr Faujas de Saint-Fond war es, dessen edler Eifer für die Wissenschaften die eigentliche Triebfeder der ganzen Unternehmung gewesen war. Er machte zuerst den Entwurf, den Montgolfierschen Versuch zu wiederholen, und er ruhte nicht, bis die hinlängliche Anzahl der Unterzeichneten beisammen war, die zu Bestreitung der Unkosten erfordert wurde. Die Herren Robert und Charles, die schon vorher den nämlichen Gedanken gehabt hatten, nahmen die Ausführung davon über sich. Sie verfertigten die Kugel nach einer eigenen Theorie und nach Grundsätzen, die von den Montgolfierschen ganz verschieden waren; und ihnen gebührt daher in der Erfindung die zweite Stelle. Die Kugel selbst hatte zwölf Schuhe, zwei Zoll im Durchmesser; ihr Umfang also war acht und dreißig Schuhe, drei Zoll und acht Linien, ihr körperlicher Inhalt neunhundert drei und vierzig Cubikschuhe; das Gewicht des Taffents und des Firnis war fünf und zwanzig Pfund, und die Gewalt, mit der sie aufstieg, fünf und dreißig Pfund.

Seit diesem wichtigen Versuche war Montgolfiers Ruhm in Frankreich auf immer entschieden. Astronomen, Naturkundige, Calculatoren, alle boten nun ihre ganze Wissenschaft auf, um die neue Erfindung, die nun kein Hirngespinnst mehr war, in die Wette zur Vollkommenheit zu bringen. Vor der zahllosen Menge derer, die in den beiden Montgolfier nichts weniger als Männer sahen, denen die Nation Ehrensäulen errichten sollte, bemerkte man gar nicht die wenigen Spötter, die, gewohnt, über alles zu lachen, auch Montgolfiers Maschine zum Gegenstande ihrer Satiren zu machen suchten. Man ließ sie reden und hörte sie nicht.

Ebensowenig Aufmerksamkeit erregten die wenigen mißgünstigen Gelehrten, die, unfähig das wahre Verdienst des Erfinders zu schätzen, sich damit beschäftigten, Spuren dieser Erfindung in den Werken eines Leibnitz, Borelli, Lana, Galeni und Cavallo aufzusuchen. Alle diese sonderbaren Vorwürfe hat Faujas de St. Fond in seiner Vorrede hinlänglich widerlegt und gezeigt, daß Borelli und Leibnitz die Sache immer geläugnet haben; daß Lana's Project in der Ausführung unmöglich, und Galeni's Erfindung ein lächerliches Spiel seiner Einbildungskraft ist. Cavallo allein hatte wirklich schon zu London Seifenblasen, mit brennbarer Luft gefüllt, in die Höhe steigen sehen, und er hatte hieraus geschlossen, daß es wirklich möglich sei, auch größere Körper zu verfertigen, die sich in der höheren Luft erhalten könnten; allein von einem vorübergehenden Gedanken bis zur wirklichen Ausführung ist es noch sehr weit; und den Herren Montgolfier gehört nicht minder die ganze Ehre der Erfindung.

Schon den siebenzehnten September kündigte Herr Pilatre de Rosier in dem Pariser Journale sein Vorhaben an, den Herren Montgolfier und ihrer Nation zu Ehren einen Kupferstich verfertigen zu lassen, der unter dem Schutze von Monsieur und Madame den Zeitpunkt der Entdeckung der aerostatischen

Straße still, stiegen mit der größten Höflichkeit von ihren Sitzen ab und blieben tief gebeugt mit abgenommenen Hüten so lange stehen, bis die Maschine vorüber war.

Sie ging durch die Straßen Petit-Champs, St. Nikaise, durch das Carousel, über die Königsbrücke, durch die Bourbon- und die Invalidenstraßen, langte bei der Militairschule an, und mitten auf dem Champ de Mars hielt das ganze Gefolge still. Es machte dies überhaupt einen Weg von siebenzehnhundert Toisen aus. Die Kugel ward durch viele Seile zurückgehalten, die mit vielen eisernen Ringen an die Erde befestigt waren. Mit dem Anbruche des Tages fing man an, die brennbare Luft, die noch fehlte, in die Kugel hineinzubringen. Mittags hatte sie schon eine schöne regelmäßige Gestalt und war völlig ausgedehnt. Um drei Uhr war das ganze Champ de Mars von einem Ende bis zum andern voll Menschen; und ebenso sah man an den Ufern der Seine, auf dem Wege, der nach Versailles führt, und auf dem Amphitheater zu Passy nichts als Zuschauer; auch im Hotel der Militairschule waren alle Fenster mit Personen vom ersten Range besetzt. Um fünf Uhr Abends gab ein Kanonenschuß das Zeichen, daß der Versuch seinen Anfang nehmen sollte; er diente zugleich, die Gelehrten aufmerksam zu machen, die auf dem Altane des Garde-Meuble der Krone, auf dem Thurme der Cathedralkirche und auf dem Hotel der Militairschule den Lauf der Kugel durch unmittelbare Beobachtungen, verbunden mit der feinsten Analysis, berichtigen sollten.

In diesem Augenblicke wurde die Kugel sich selbst überlassen, und sie erhob sich zum Erstaunen aller Zuschauer mit einer solchen Geschwindigkeit empor, daß sie in Zeit von zwei Minuten die Höhe von vierhundert acht und achtzig Toisen erreichte. Sie verlor sich dort in einem dunkeln Gewölk, und ein zweiter Kanonenschuß machte die Nachricht von ihrem Verschwinden allgemein. Einen Augenblick darauf hatte sie den

[illegible]

verloren hatte, da die Federkraft der inneren Luft noch die nämliche war, gewiß noch mehr ausgedehnt werden und also nothwendig reißen mußte. Die Directeurs des Versuches hatten dieses vorausgesehen, sie hatten auch Befehle gegeben, diesen Fehler zu vermeiden; allein in dem außerordentlichen Gedränge war es nicht mehr möglich gewesen sie anzuhören.

Dies war die Ursache, warum die Kugel sich nicht länger als drei Viertelstunden in der Höhe halten konnte. Man erfuhr erst den folgenden Tag die Nachricht, daß sie von den Bauern aus Gonesse gefunden und aufgefangen worden war, die sie eine Meile weit über die Aecker hinschleiften und in den erbärmlichsten Zustand versetzten. Sie war von allen Seiten zerrissen, und einer dieser Risse war die Ursache, warum sie fallen mußte. Die Entfernung von dem Champ de Mars bis nach Gouen, wo sie die Erde wieder erreichte, beträgt fünf französische Meilen.

Der Herr Faujas de Saint-Fond war es, dessen edler Eifer für die Wissenschaften die eigentliche Triebfeder der ganzen Unternehmung gewesen war. Er machte zuerst den Entwurf, den Montgolfierschen Versuch zu wiederholen, und er ruhte nicht, bis die hinlängliche Anzahl der Unterzeichneten beisammen war, die zu Bestreitung der Unkosten erfordert wurde. Die Herren Robert und Charles, die schon vorher den nämlichen Gedanken gehabt hatten, nahmen die Ausführung davon über sich. Sie verfertigten die Kugel nach einer eigenen Theorie und nach Grundsätzen, die von den Montgolfierschen ganz verschieden waren; und ihnen gebührt daher in der Erfindung die zweite Stelle. Die Kugel selbst hatte zwölf Schuhe, zwei Zoll im Durchmesser; ihr Umfang also war acht und dreißig Schuhe, drei Zoll und acht Linien, ihr körperlicher Inhalt neunhundert drei und vierzig Cubikschuhe; das Gewicht des Taffents und des Firnis war fünf und zwanzig Pfund, und die Gewalt, mit der sie aufstieg, fünf und dreißig Pfund.

[illegible]

Kugeln auf immer festhalten hatte. Er begehrte von dem Publikum Unterstützung und versprach, den Ueberschuß der Summe zur Verfertigung einer neuen Kugel anzuwenden, in der sie selbst sich in die Luft erheben würde.

Eine poetische Besingung dieses so vieles Aufsehen hervorgerufen habenden Versuches von dem Dichter Gudin de la Brenellerie theile ich nachstehend in einer Uebersetzung mit:

Es ist kein Icarus, der sich der Erd' entschwinget,
Kein Archimedes, dessen Geist das All durchdringet,
Durch deren hohe Kühnheit keck und leicht
Der Leib die engen Grenzen übersteigt.
Natur ist's, unterjocht vom Geistes Streben,
Die dem Genie die Schwingen hat gegeben.
Den ewigen Gesetzen trotz' ich nicht,
Natur, dir folg' ich zu dem ew'gen Licht.
Der leichte Ball theilt keck der Wolken Klüfte
Und beut die Aussicht uns auf's Reich der Lüfte;
Des Menschen Geist wird kühn das All durchfliegen,
Sein Streben ist es, Alles zu besiegen,
Den Sturm verachtet er, bezwingt das Meer,
Dem Blitze giebt er Fesseln stolz und hehr.
Was könnt' er fürchten? an den Siegeswagen
Wird er die Stürme selbst in Fesseln schlagen,
Ihn hält in seinem edlen hohen Lauf
Selbst nicht die Mauer der Gebirge auf.
Cook und Columbus wird er übertragen,
Als neuer Argonaut die Fahne tragen,
Folgt Montgolfier, der mit der sichern Hand
Getragen hat der Schwere lastend Band.
Reist, fliegt und sucht im Azur glanzbesonnt
Nun einen schönen, reinern Horizont,
Durchfliegt der Eisbahn prächtig weiten Saal,
Erfreut euch an des Nordlichts rothem Strahl,
Die Atmosphäre werden wir durchfliegen,
Der Geist wird jedes Hinderniß besiegen;
Vergrößert den Gesichtskreis um uns her,

Der Erde Grenzen kennen wir nicht mehr.
Es werden Völker uns für Götter halten,
Doch laßt uns auch gerecht, wie sie, stets walten.
Die größte Ferne weicht der Schnelligkeit,
Dem Wohlthun sei jetzt unser Herz geweiht;
Laßt bei den Wilden uns die Sitten mildern,
Ihr Geist wird adeln sich an unsern Bildern.
Wie mir die Hoffnung glänzt, in diesen Tagen
Werd' ich den Völkern unser Schicksal sagen.
Ich komm' der Zeit zuvor, kann in der Zukunft lesen,
Ich sage euch, was kommt, ich sag' euch, was gewesen.

Ihr schwachen Geister, die ihr Wunder seht,
Und ihr Verläumder, die ihr Nichts versteht,
Staunt aber, sehet, was die Kunst erstrebt,
Und wie sie Alles eines Tags belebt.
Oh! sagt nicht, daß mein Wunsch unmöglich ist,
Der Geist ist's, welcher Alles schafft und misst.
Das Meer durchschweifet Cook, Montgolfier fliegt empor,
Das Feuer selbst löscht man am Höllenthor,
Du Charles, du Robert, welche aufgefunden
Die Elemente, und die Kraft gebunden,
Benutzet das Talent, stets kühn gesinnt,
Bei diesem Schiffe, leichter als der Wind!
Das Ruder müßt ihr und das Segel schaffen,
Um in der Kunst das Höchste zu erraffen.
Seid auf der Hut, daß eines Britten Haupt
Euch nicht die Ehre der Erfindung raubt,
Denn mehr als eine hat er uns entrissen,
Weil er sich der Beharrlichkeit befliſſen.
Dies Volk, der Herrscher auf dem Meer allein,
Wird's auch versuchen in der Luft zu sein;
Nicht lasset ihm des Sieges Eigenthum,
Dient unserm Vaterland, dient unserm Ruhm.

Ein unstreitig noch höheres Interesse dürfte die nachfolgende Beschreibung erregen über den ersten glücklich abgelaufenen Versuch der Erhebung einer Montgolfière, unter Mitnahme von

zwei kühnen Männern, den Herren Marquis d'Arlandes und Pilatre de Rosier. Dieſer Verſuch fand ſtatt zu la Muette am 19ten October 1783 und kann als die erſte wirkliche Luftreiſe betrachtet werden, indem bei ſelbiger der Ballon aller ſeiner ihn zurückhaltenden Banden entledigt ward und ſo mit den beiden Luftſchiffern in die Lüfte ſich erhob.

Verſuch zu La Muette, den 19. October 1783.

Erſte Luftreiſe.

Endlich wurde auch der große Gedanke ausgeführt, Menſchen mit der aëroſtatiſchen Maſchine ganz allein dem Winde und ihrer ſpecifiſchen Leichtigkeit zu überlaſſen, und die erſte Luftreiſe vorzunehmen; gewiß der kühnſte Entwurf, den noch jemals eine Wiſſenſchaft unternommen hat. Die aëroſtatiſche Maſchine befand ſich noch bei weitem nicht auf dem Grade der Vollkommenheit, der den glücklichen Ausgang dieſer Unternehmung auch nur wahrſcheinlich hätte machen können. Mittel, ſie horizontal zu bewegen, kannte man noch gar keine, ohne Steuerruder mußte man ſich gefallen laſſen, den fürchterlichſten Folgen eines ungeſtümen Windes ausgeſetzt zu ſein; nur das einzige ſtand in der Willkür der Reiſenden, ihr Feuer zu vermehren oder zu vermindern, und ſo zu ſteigen oder zu fallen; allein dieſer ſehr geringe Vortheil war noch lange nicht fähig, der immerwährenden und vernünftigſten Furcht vor der größten Gefahr und dem ſchrecklichſten Schickſale das Gleichgewicht zu halten. Die Sterblichen, die es zuerſt wagten, befanden ſich in einer leichten, von längſt ausgedörrten Weiden geflochtenen Galerie, die geſchwinder als jeder andere Körper Feuer faſſen konnte; um ſie herum lag dürres brennbares Stroh, das ein einziges Mal vom Feuer ergriffen, nimmermehr gelöſcht worden wäre, und neben ſich hatten ſie die Glutpfanne und das

Hellauflodernde, heftigste Flammenfeuer, das sie führen sollte. Sie waren bei dem geringsten nie zu vermeidenden Riß in dem obern Theile der Maschine der unaushleiblichen Gefahr ausgesetzt, von einer Höhe von mehreren Hundert Toisen plötzlich herab zu stürzen, ohne zu wissen, wohin, und was noch mehr ist, sie entfernten sich von ihren Mitbrüdern, fuhren schnell in die weite unermeßliche Atmosphäre hinein, und sahen voraus, daß bei jeder Gefahr sie ohne Schutz und ohne die geringste Hülfe verlassen sein würden. Allein bei aller dieser Gefahr ging der unerhörte Versuch doch von statten, und der geprüfte Muth eines Pilatre de Rosier und eines d'Arlandes ersparte der Regierung die traurige Nothwendigkeit, zum ersten Luftreise einen Missethäter zu verurtheilen.

In jedem andern Lande, als Frankreich, wäre gewiß nicht der Physik zu Gefallen die freie Bewegung einer Montgolfier'schen Maschine erlaubt worden, bei welcher nicht nur für die Reisenden selbst, sondern auch für alle Einwohner, die Gefahr eines herabfallenden flammenden Aerostats außerordentlich groß und fürchterlich war. Selbst in unsern Zeiten, da die neu erfundene Kunst schon um vieles ihrer Vollkommenheit näher gekommen ist, und man schon mehr als ein Verwahrungsmittel kennt, die Gefahr des Feuers zu vermindern, ist es nicht nur in den Staaten des Großsultans, sondern auch in einigen der aufgeklärtesten Staaten von Europa bei harter Strafe und ohne alle Ausnahme verboten worden, jemals mehr Montgolfier'sche Versuche im Großen zu wiederholen. Allein in Frankreich, dem Vaterlande der aërostatischen Maschinen, setzte die ganze Nation und selbst jeder Particulier die größte Ehre darin, alle Unternehmungen des Erfinders zu unterstützen und den Ausländern mit dem rühmlichsten Beispiele vorangugehen.

Montgolfier, nach seinen bisherigen glücklichen Versuchen, wünschte nun im Ernste seine Maschine mit einigen Reisenden, ganz von allen Seilen befreit, dem Winde zu überlassen. Er hatte

den glücklichen Ausgang seiner Versuche gesehen, und sah mit dem größten Rechte, durch mehr als eine Erfahrung überzeugt, die Seile, mit welchen man die Maschine zurückgehalten hatte, als wahre Hindernisse an, ohne welche ein Versuch noch unendlich schöner ausgefallen sein müßte. Sein Vorhaben wurde bald bekannt und fand am Hofe selbst die rühmlichste Unterstützung. Die Herzogin von Polignac, Gouvernante der königlichen Kinder und eine erklärte Gönnerin der Wissenschaften überhaupt, und vorzüglich der aerostatischen Versuche, bot dem Hrn. Montgolfier freiwillig die weitläuftigen Gärten des Schlosses von La Muette an, in welchem sich damals der Hof des Dauphins befand. Sie ging ihrem erhabenen Zöglinge mit dem rühmlichsten Beispiele voran, und unterließ nicht, ihn in seiner zarten Kindheit zu unterrichten, daß es eine der ersten Pflichten der Könige sei, solche Unternehmungen zu unterstützen, die der Nation und dem Vaterlande Ehre machen, den Bürger beschäftigen, den Gelehrten über sein Jahrhundert erheben, den Künstler zur Nacheiferung reizen, solche Unternehmungen endlich, in welchen der Mensch von der großen und schönen Seite seines Witzes, seines Erfindungsgeistes und seines Scharfsinns erscheint.

Auf ihre Veranlassung also wurde der Aerostat in einen der Gärten von La Muette gebracht, die Masten aufgerichtet, das Gerüste gebaut, alles Nothwendige zum Versuche vorbereitet, der zugleich auf den 20. des Wintermonats festgesetzt wurde. Montgolfier, der mitten in dem Fortgange seiner glücklichen Unternehmung und selbst mit den Lobeserhebungen seiner ganzen Nation überhäuft, doch niemals vergaß, bescheiden zu sein, verbat sich jede öffentliche Ankündigung, durch welche in dem Falle eines unglücklichen Ausgangs sein Verdienst vermindert worden wäre, und trat an dem Morgen des festgesetzten Tages unter die zahllose Menge neugieriger und ungeduldiger Zuschauer schüchtern hervor. Allein an diesem Tage war die Witterung nicht dazu gemacht,

einen Versuch auszuführen, der als der erste in seiner Art nur unter den günstigsten Umständen unternommen werden konnte. Es stellten sich Windstöße ein, es folgte ihnen der heftigste Regen nach, und man sah sich genöthigt, selbst bei der Ungewißheit, ob es morgen besser gehn würde, die ganze Sache auf eine andere Zeit zu verschieben.

Unter einer allgemeinen Freude zertheilte sich in der Nacht das Gewölke, es heiterte sich der Himmel auf, es versammelten sich auf die gewisse Erwartung des noch nie gesehenen Schauspiels einige Hundertausende von Zuschauern, und des Morgens um 11 Uhr legte man wieder Hand an die Ausführung des Versuches. Zwar war der Himmel noch nicht ganz ohne Gewölke, und die Windstille noch nicht vollkommen; allein man füllte doch die Maschine in wenigen Minuten und sogleich bestiegen die Herren Pilatre de Rozier und Marquis d'Arlandes die Gallerie; d'Arlandes, der den Erfinder selbst dringend um die Erlaubniß ersucht hatte, der sich die größte Ehre daraus machte, Montgolfiers Entwürfe mit einem glücklichen Ausgange gekrönt und bestätigt zu haben, der auf die rühmliche Erlaubniß des Erfinders stolz war, und der sich bei jeder Gefahr auf die Fähigkeiten, den Muth und die Klugheit seines Reisegefährten verließ.

Ein unglücklicher Zufall hätte die ganze Unternehmung beinahe zerstört. Montgolfier wollte noch einen Augenblick lang die aufsteigende Kraft seiner Maschine auf's Genaueste untersuchen und durch Gewichte bestimmen; und gab Befehl, daß der Aërostate noch an Seilen zurückgehalten werden sollte. Sogleich zeigten sich die widrigen Zufälle, die man noch immer bemerkt hatte, so oft man ihr ihren Willen nicht ließ; die Maschine unterlag unter den entgegengesetzten Kräften, mit welchen sie zu kämpfen hatte; sie bekam einen starken Riß in ihrem obersten Theile; und sogleich fiel die ganze Masse von Leinwand zusammen und in das heftigste Flammenfeuer hinein, in welchem sie ohne die

schleunigste Hülfe auf immer zerstört worden wäre. Man lief sogleich hin, holte die Maschine aus dem Feuer heraus und trug sie wieder auf das Gerüste. Die Anhänglichkeit und der Eifer sie wiederherzustellen war allgemein; alles, was sich durch den vornehmsten Rang unterschied, nahm den lebhaftesten Antheil an dem Zufalle; die Damen selbst boten sich an, an der Verbesserung zu arbeiten; in anderthalb Stunden war die Oeffnung wieder zugeschlossen, und die Maschine stand zum zweitenmal reisefertig da.

Nach einem acht Minuten lang fortgesetzten Feuer bestiegen d'Arlandes und Rosier zum zweiten Mal die Gallerie; jeder verfügte sich an seinen verabredeten Posten; geschwind wurde noch ein Augenblick benutzt, um die Gallerie mit dem erforderlichen Ballaste und die Reisenden mit einigen Büscheln Stroh zu versehen, und um 1 Uhr und 54 Minuten verliessen sie glücklich die Erde. Gerade in der Richtung des Windes stand eine sehr lange Allee von hohen Bäumen; und es war mit Recht zu befürchten, ob die aufsteigende Kraft der Maschine auch hinlänglich sein würde, sie über dieselbe hinweg zu bewegen. Mit genauer Noth fuhr der Aërostate noch über die höchsten Spitzen der Bäume weg und stieg dann ungehindert in die weite Atmosphäre hinauf.

Mit allgemeinem Frohlocken sahen die Zuschauer, die im Anfange zwischen Furcht und Erstaunen getheilt waren, wie d'Arlandes und Rosier unbesorgt und freudig ihre Hüte abzogen und die Zuschauer grüßten. Noch einige Minuten lang waren die Reisenden sichtbar; allein bald unterschied man sie nicht mehr; die Maschine allein blieb noch sichtbar und schien den Zuschauern ein aufrechtes Faß von sehr mittelmäßiger Größe zu sein. Sie folgte eine Zeitlang dem Laufe der Seine bis an die Barriere de la Conférence, wo sie quer über den Fluß hinüberflog; aber immer so weit von der Fläche der Erde entfernt, daß man sie

ſelbſt in den engſten Gaſſen von Paris und ſelbſt in denjenigen, in welchen ſich zu beiden Seiten die höchſten Gebäude befanden, ſehr deutlich ſehen konnte. Noch ein Phänomen machte dieſe erſte Luftreiſe für einen Theil der Zuſchauer merkwürdig. Die Maſchine befand ſich einmal auf ihrer Reiſe in gerader Linie zwiſchen der Sonne und einem der Thürme der Cathedralkirche, die alle mit Beobachtern und Zuſchauern bedeckt waren, und in dieſem Augenblicke eine noch nie geſehene Sonnenfinſterniß erlebten, die unter ihnen die lebhafteſten Bewegungen verurſachte.

Weit ruhiger befanden ſich neben dem glühenden Ofen, der ſie mit ihrer Wolkenſäule in die Luft trug, die erſten Luftſegler unter dem Sternbilden: d'Arlandes und de Roſier. Im erſten Augenblicke ihres Aufſteigens war de Roſier auf der öſtlichen und d'Arlandes auf der weſtlichen Seite des Ofens, ſo daß der Richtung des Windes nach d'Arlandes der vorderſte und de Roſier der hinterſte war. Allein in dem Augenblicke, da die Maſchine über die äußerſten Aeſte der Bäume wegfuhr, drehte ſie ſich zur Hälfte um ihre Axe, und nun wurde d'Arlandes rückwärts bewegt, de Roſier hatte den Wind im Geſichte, und in dieſer Ordnung blieben auch beide bis an das Ende ihrer Reiſe.

D'Arlandes, mehr als hundert Fuß ſchon über die Zuſchauer erhaben, bemerkte das tiefe Stillſchweigen und die unbewegliche Ruhe, die unter den Zuſchauern herrſchte, und die in der That eine Folge ihres Erſtaunens, ihrer Bewunderung und ihrer ängſtlichen Furcht war. Um ſie auf immer zu beruhigen und ſie völlig zu überzeugen, wie ungegründet dieſe Furcht ſei, grüßte er die zu ſehr für ihn beſorgten Bürger einige Male mit dem Arme, allein ſchon ſo weit entfernt, daß dieſe leichte Bewegung nicht mehr bemerkt wurde. Er nahm ſodann ſein Schnupftuch, entfaltete es und bewegte es hin und her, als eine überzeugende Probe ſeines Wohlbefindens und ſeines Muthes, und dann erſt bemerkte er in den Gärten von la Muette eine lebhaft wimmelnde

Bewegung der unabsehlichen Menschenmasse, bis durch die gewisse Nachricht von dem Wohlsein ihres Mitbürgers in die angenehmste Bestürzung versetzt wurde; es schien ihm, als wenn sie mit einer einzigen Bewegung auf die Mauer hingetrieben würde, und als wenn sie diese umwerfen wollte, um ihm auf seiner schnellen Reise nachzufolgen.

Bald sah d'Arlandes auch von dieser Menschenmasse nichts mehr; kaum bemerkte er noch die Thürme der Sainte-Chapelle; noch einige Minuten hernach waren ihm auf der Erdfläche, die sich für ihn immer vergrößerte, kaum noch die Gärten von la Muette merklich; als plötzlich ihm de Rozier zurief: „Sie thun ja gar nichts, und wir hören längst auf zu steigen.“ Von seinem Reisegefährten aufgemuntert, ergriff d'Arlandes ein Gebund Stroh, warf es ins Feuer, drehte sich dann gleich wieder um, und sah la Muette nicht mehr. Erstaunt darüber, warf er seine Augen auf die Seine hin, verfolgte sie mit dem Winken und entdeckte endlich den Ort, wo die Oise sich mit der Seine vereinigte. Dies also wäre Conflans, sagte er; dort bei dieser nächsten Krümmung muß Poissy sein; weiterhin St. Germain, dort St. Denys, näher hierher Seve; und wir müssen uns also in diesem Augenblicke senkrecht über Chaillot befinden. Er sah wirklich unter sich den Kirchthurm von Chaillot, indem er zur inneren Oeffnung des Aërostaten hinunter blickte. Zum zweitenmale sagte Pilatre zu ihm: „Wir sinken, und hier ist die Seine unter uns. Das Feuer verstärkt, mein Freund;“ und sogleich arbeiteten sie beide. Allein anstatt über den Fluß hinüber und gerade auf das Invaliden-Gebäude geführt zu werden, wie es die Richtung des Windes zu erfordern schien, blieben sie über der Seine, fuhren längs der Schwaneninsel hin, befanden sich wieder senkrecht über der Seine, wurden gegen den Strom hingeführt bis an die Barriere de la Conférence, ohne von diesem lästigen Flusse befreit zu werden. „Wird es denn gar unmöglich

sein," sagte d'Arlandes zu Rosier, „über den Fluß zu setzen!" — „Ich glaube es wohl, Sie stehen ja ganz müßig da, — ich bin nicht so stark wie Sie, und wir befinden uns ja hier sehr wohl." Sogleich bewegte d'Arlandes die Glutpfanne, faßte noch einen Bund Stroh mit der Gabel, schüttelte ihn über dem Feuer und warf ihn mitten in die Flamme. Sogleich stieg die Maschine so schnell, daß d'Arlandes gleichsam unter den Achseln gefaßt und emporgehoben sich fühlte. „Für dieses Mal steigen wir doch gewiß." — — „Sie haben Recht," sagte de Rosier, „jetzt steigen wir."

In diesem Augenblicke hörte d'Arlandes in dem oberen Theile der Maschine ein Krachen und befürchtete, sie möchte zerrissen sein; er sah hinauf, entdeckte aber keine Oeffnung. Allein indem seine Blicke auf den oberen Theil der Maschine geheftet waren, fühlte er sich gewaltsam erschüttert; die Maschine (die vermuthlich jetzt mit der äußeren Luft im Gleichgewicht war) stieg eine Zeitlang immer auf und ab, und machte die gleichzeitigen Schwingungen, die bei den Schiffen gewöhnlich sind. „Tanzen Sie, oder was machen Sie?" fragte d'Arlandes seinen Reisegefährten ziemlich lebhaft. — „Ich? ich weiche nicht von der Stelle." — „Desto besser also: so ist es denn wieder ein neuer Luftstrom, der uns vielleicht über den Fluß hinübersetzen wird." D'Arlandes sah um sich, sah vor sich die königliche Kriegsschule, hinter sich in einer Entfernung von etwa 400 Toisen das Invaliden-Gebäude, das sie noch vor wenigen Minuten vor sich hinaus und in ziemlich weiter Entfernung gesehen hatten. „Wir befinden uns über dem flachen Felde," sagte de Rosier. — „Ja," sagte sein Gefährte, „wir gehen gerade vorwärts." — „Gearbeitet," antwortete de Rosier, „gearbeitet."

Ein zweites Krachen in dem oberen Theile der Maschine machte ihre Bewohner aufmerksam; d'Arlandes besonders untersuchte genau die innere Fläche des leinenen Gewölbes, und fand

ihren untersten Theil voll runder Löcher, deren einige ziemlich groß waren. „Wir müssen uns herablassen," sagte er zu Rosier. — „Warum?" — „Sehen Sie hier." — Er nahm in der größten Geschwindigkeit einen nassen Schwamm, löschte das Feuer, das nahe bei einigen dieser Löcher die Leinwand ergriffen hatte und sich nach und nach ausbreitete. Zugleich stützte sich d'Arlandes auf das Geländer der Galerie, zu sehen, ob sie noch fest hielte, und nicht ohne Unruhe bemerkte er deutlich, daß einige davon sich sehr leicht losstrennten. Er wiederholte noch einmal seinem Reisegefährten lebhaft: „Wir müssen durchaus absteigen." — „Wohin denn?" sagte dieser; „wir sind ja gerade über Paris." „Es ist umsonst," antwortete d'Arlandes: „Sehen Sie selbst nach, sind Sie außer Gefahr? Befinden Sie sich wohl?" — „Ich von meiner Seite gewiß." — d'Arlandes sah nun noch einmal nach und fand, daß noch nichts zu befürchten sei. Er that mehr, er befeuchtete mit seinem Schwamme die stärksten Seile, die er erreichen konnte. Alle hielten noch, nur zwei Schnüre rissen sich los; und aufgemuntert sagte nun d'Arlandes zu seinem Gefährten: „Wir kommen noch glücklich über Paris hinüber." Allein seit einigen Minuten hatte sich der Aërostate merklich von der vorigen Höhe herabgelassen und fing an, den Dächern sehr nahe zu kommen: es mußte das Feuer wieder verstärkt werden; es geschah, und die Maschine stieg wieder. d'Arlandes sah unter sich, und entdeckte die auswärtige Mission. Es schien ihm, als wenn die Bewegung auf die Thürme von St. Sulpice gerichtet wäre, die er durch den weiten Durchmesser der Oeffnung sehr deutlich bemerken konnte. Allein, indem sich der Aërostat wieder erhob, änderte sich der Wind, und trieb ihn von seiner vorigen Richtung ab, gegen Süden zu. d'Arlandes sah auf seiner linken Hand eine Art von Gehölz, das er für die Gärten von Luxemburg hielt, und rief nun seinem Reisegefährten zu: „Jetzt ist es Zeit; auf die Erde." Sie ließen beide mit dem

Feuern nach, allein der unverschrockene Pilatre, der nie seinen Kopf verlor, und der Richtung des Windes nach der vordersten war, befürchtete, gewaltsam auf die Mühlen hingetrieben zu werden, die zwischen Petit-Gentilly und dem Boulevard sind, und wich es seinem Gefährten an. Dieser ergriff noch einen Gehund Strohund verstärkte das Feuer; der Aerostate wohl sich wieder, und der unter Luftstrom trieb ihn auf die linke Seite. Noch einmal spielte de Rosier, „vor den Mühlen vorbei,“ allein d'Arlandes, der durch die Oeffnung durchsah, und von der Richtung der Maschine mit mehr Gewißheit urtheilen konnte, fand, daß ihre Richtung sicher vor den Mühlen vorbeigehen würde, und sagte zu de Rosier: „Angekommen.“ Den Augenblick darauf sah er Wasser unter sich, hielt es wieder für einen Fluß, allein es war der Teich, der die Räder der Tuchmanufaktur treibt. Endlich erreichte der Aerostate die Erde wieder, und blieb schon auf der Butte aux Cailles, zwischen der Wundermühle und der alten Mühle, von beiden etwa sechzig Toisen entfernt, und fünfundsechzig Toisen weit von dem Schlosse la Muette, dem Orte, wo sie aufgestiegen waren, ein Weg, den sie in 25 Minuten aufs höchste zurückgelegt hatten.

Die Gefahr war noch nicht alle vorbei. Das Feuer, das seit einiger Zeit nicht mehr unterhalten worden war, brannte zwar noch allein zu schwach, um das Gewicht der Tücher länger zu tragen. Der Aerostate fiel also zusammen auf das Flammenfeuer hin und bedeckte ihn de Rosier ganz. d'Arlandes fühlte es im Herabsteigen, daß die Maschine sich niederließ, lief sogleich zu de Rosier, um ihn aus der Masse von Tüchern herauszuziehen, in die er sich verwickelt hatte, und erblickte bald seinen Gefährten, der seinen Ueberrock abgeworfen hatte und unter den Tüchern im Hemde hervorkroch. Ihr Aerostate war in der größten Gefahr, sie selbst waren allein, und nicht stark genug die Gallerie umzuwerfen und das Stroh herauszuziehen, das

wirklich vom Feuer ergriffen war, und die Tücher sehr leicht anstecken konnte. Sie sahen kein anderes Mittel vor sich, als die Maschine zu zerreißen, um sie von dem Feuer zu retten. Pilatre ergriff also das Tuch an einem Ende, d'Arlandes am andern; sie rissen beide das Tuch entzwei und entdeckten die Gluthpfanne, das Feuer und das brennende Stroh, das in helle Flammen gerieth, so wie es Luft bekam, und bald auch noch das übrige Stroh ansteckte. Unterdessen lief das Volk haufenweise hinzu, zankte sich um den Ueberrock des Pilatre de Rosier, riß ihn in Stücke und theilte ihn unter sich: es kam die Wache; das Feuer wurde gelöscht, die noch mit Mühe gerettete Maschine zusammengelegt, auf einen Wagen geladen, und eine Stunde hernach war sie wieder in dem Hause des Hrn. Reveillon, wo sie anderthalb Monate vorher, unter der Aufsicht des Hrn. Montgolfier, verfertigt und vollendet worden war.

So endigte sich die erste Luftreise, die in der gelehrten Geschichte der Wissenschaften, der politischen Geschichte von Frankreich und der allgemeinen Geschichte der Menschheit eine der glänzendsten Rollen spielen und noch in den entferntesten Jahrhunderten unvergeßlich bleiben wird. Der Eindruck, den sie damals auf Paris und auf die ganze Nation machte, war um so viel größer, da der glückliche Ausgang dieses Versuches selbst in seiner Art außerordentlich war, und bis auf unsere Zeiten entweder ganz ohne Nachahmung geblieben, oder doch nimmermehr mit gleichem Glücke wiederholt worden ist.

Unter genauer Berücksichtigung aller Vorgänge, betreffend die Anfertigung und Füllung der so eben Ihnen umständlich mitgetheilten Versuchsanstellungen mit einigen Aërostaten zu Vivarais, zu Paris und la Muette werden wir in den Stand gesetzt, uns eine ganz klare Vorstellung von dem ganzen Vorgange

der Lufterhebung beider verschiedenartiger Kugeln zu verschaffen, und stellt es sich darnach heraus, daß sehr kurz aufeinander, auf zwei ganz verschiedenen Wegen, die Luftschifffahrt durch praktisch, ganz glücklich abgelaufene Versuche, zur Möglichkeit erhoben wird.

Die bei beiden ganz verschiedenartige Füllung des Aerostaten mit verdünnter, erwärmter, leichterer Luft, oder mit ihrer Natur nach schon bei gewöhnlicher Temperatur specifisch sehr leichter Luft, gaben Veranlassung, die solcher Weise wesentlich verschiedenen Aerostaten nach ihren Erfindern, die Ersteren Montgolfièren, die Letzteren Charlièren zu nennen. Um Ihnen, werthe Anwesende, den so wesentlichen Unterschied beider Aerostaten, der Montgolfièren und der Charlièren recht anschaulich zu machen, werde ich ein Paar geeignete Versuche in Aufsteigenlassen einer nur mit erhitzter Luft gefüllt werdenden Montgolfière einerseits und einer mit Wasserstoffgas gefüllten Charlière andererseits anstellen. Sie werden solcherweise, das in der That höchst einfache Verfahren der Füllung und weiteren Behandlung beider verschiedenen Luftbälle genau kennen lernen, und weise ich darauf verweisen können, wenn wir uns weiterhin theoretisch näher mit den großartigen Versuchen, um Reisen durch die Luft zu unternehmen, bekannt machen wollen. *)

*) Während des Vortrages wurde jetzt zuerst ein circa 3 Cubikfuß haltender Ballon, aus sehr leichtem Seidenpapiere unten offen und daselbst mit einem, in einem leichten angehängten Drahtkörbchen angelegten und mit Weingeist getränktem und angezündetem Flöckchen Baumwolle, sehr rasch mit erhitzter Luft gefüllt und solcherweise zum Steigen gebracht, also eine Montgolfière im Kleinen ausgeführt.

Als zweiter Versuch, wurde ein aus Goldschlägerhaut angefertigter kleiner Luftballon mit reinem Wasserstoffgase gefüllt, also eine Charlière im kleinen mit einer kleinen Gondel versehen und diese insoweit beschwert, daß sie mit dem Ballon nahe eine gleiche Schwere mit der umgebenden Luft erhielt. So ausgestattet, wurde derselbe

So wie sie jetzt diese Versuche ausführen sehen, fast ganz auf diese Weise geschah es schon gleich nach der ersten Entdeckung der Aerostaten und geht daraus hervor, wie wenig die Kunst der Aëronautik im Laufe der Zeit vervollkommnet ist. Die Gebrüder Montgolfier füllten zuerst einen großen leinenen Sack mit erhitzter Luft, und Charles und Robert eine kleinere taffene Kugel mit Wasserstoffgas, und nachdem dieser letztere Versuch die Möglichkeit gezeigt, mit einer beträchtlich größeren Kugel auf dieselbe Weise gefüllt, ein namhaftes Gewicht mit in die Luft erheben zu können, und nachdem mit einigen sehr großen Montgolfièren schon vorangehend verschiedene Versuche angestellt, auch Menschen auf geringe Höhen mit solchen, jedoch noch von Seilen gehalten, sich erhoben hatten, ja nachdem selbst 2 kühne Männer, der Marquis d'Arlandes und Pilatre de Rosier es gewagt, mit einer Montgolfière am 19. October 1783, die nicht mehr von Seilen gehalten ward, auf eine beträchtliche Höhe in die Luft zu steigen, faßten die Herren Charles und Robert den kühnen Entschluß, eine so große taffene Kugel anzufertigen und mit brennbarer Luft zu füllen, daß selbige auffer ihr eigenes Gewicht, auch noch im Stande, zwei Menschen und einigen Ballast mit in die Höhe zu tragen; und mit dieser Kugel wollten sie beide eine Luftfahrt, in die so lange Menschen auf Erden diesen unzugänglich gewesenen höheren und höchsten Regionen unserer Atmosphäre unternehmen. Der Versuch ward von ihnen mit einer Geschicklichkeit, einer Kühnheit und Zuverlässigkeit ausgeführt und dabei fast Alles erreicht, was der Dichter Gubin de la Brenellerie in dem Ihnen zuvor in Uebersetzung mit-

---

frei gelassen und wies so, durch ein fortwährendes Ortsverändern, die verschiedenen Luftströmungen, die im Saale stattfanden, sehr augenscheinlich nach. In der beigefügten Zeichnung Fig. I ist der Gas-Entwickelungsapparat, der Gasometer und Luftball wie er gefüllt ward, genau dargestellt.

getheiltem Gedichte, wie im Geiste geschehen, vorausgesagt, daß es wohl verdient, den ganzen Bericht darüber hier mitzutheilen, wie er, bald nach beendigtem Versuche in gedruckten Schriften mitgetheilt ward. Derselbe lautet darnach wie folgt.

Aerostatische Maschine der Hrn. Charles und Robert mit brennbarer Luft gefüllt.

Zweite Luftreise den 1sten Christmonat 1783.

Montgolfier hörte nun auf, in Verfertigung aerostatischer Maschinen von größerem Durchmesser der Einzige zu sein; und wenn er, wie es wirklich geschah, von Mehreren zu gleicher Zeit nachgeahmt und übertroffen wurde, so war auch vor ihm noch kein Erfinder gewesen, dessen Beispiele so schnell von Andern nachgeeifert worden war, und dessen Verdienst von den größten Unternehmungen seiner Nachfolger so wenig verdunkelt wurde. Es verbreitete sich bald in Frankreich die Nachricht von drei Künstlern, die unter sich gleich groß und gleich geschäftig, nach Montgolfier die erste Stelle in der Geschichte der aerostatischen Maschinen behaupten wollten. Der erste unter ihnen war Charles, Professor der Physik, der mit den Gebrüdern Robert vereinigt schon die erste aerostatische Maschine, mit brennbarer Luft gefüllt verfertigt hatte, und nun seinen Grundsätzen getreu, sich mit dem größeren Entwurf beschäftigte, nach der nämlichen Methode auch Menschen zu erheben und, im ganzen Verstande des Worts, Montgolfiers Nebenbuhler zu sein. Der zweite war Blanchard, der schon seit mehreren Jahren mit der Auflösung des uralten Problems beschäftigt gewesen war, durch mechanische Mittel den Flug der Vögel nachzuahmen, der sich mit seinen Unternehmungen immer lächerlich gemacht hatte, nun aber nach Montgolfiers Entdeckung seiner Sache gewiß, sie mit den ehemals

von ihm angewandten Mitteln zu vereinigen und noch zu übertreffen gedachte. Der dritte endlich war Morveau, Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Dijon, der als Chymist und Physiker längst unter Frankreichs Gelehrten eine sehr rühmliche Stelle behauptete; und dem seine wirklich grosen und ausgebreiteten Kenntnisse in allen dazu erforderlichen Wissenschaften vielleicht vor den Uebrigen das erste Recht gaben, an der Vervollkommnung des aerostatischen Maschine im Ernst zu arbeiten. Sie alle kündigten keine andere Aerostaten, als solche an, die mit brennbarer Luft gefüllt sein sollten; ein Beweis, daß die Montgolfier'sche Methode mit Feuer selbst in Frankreich sehr früh verdächtig wurde und bei den grösten Köpfen, die die Nation aufzuweisen hatte, bald ihren Werth verlor, so sehr auch Montgolfier seinen verdienten Ruhm als Erfinder noch immer behauptete.

Die Hrn. Charles und Robert machten schon im 271ten Stück des Pariser Journals vom 28ten September 1783 ihren Entwurf zum Theil bekannt; in eben dem Briefe, worin sie gegen Faujas de St. Fond zum letztenmale erklärten, daß das ganze Verdienst des Versuchs auf dem Mars-Felde ihnen allein zugehöre. Sie hatten schon damals eine Subscription eröffnet, worin die Anzahl der Subscribenten auf hundert und der Beitrag eines jeden auf vier Louisd'or festgesetzt war, und ungeachtet der sehr geringen Anzahl von Subscribenten, die allein bei weitem nicht hinlänglich gewesen wäre, sie schadlos zu halten, wirklich schon eine aerostatische Maschine von 26 Fuß im Durchmesser verfertigt. Den 19ten November 1783 im 323ten Stück des Pariser Journals machten sie es bekannt, daß ihre Maschine wirklich fertig sei und die schon eingelaufenen Beiträge lange nicht hinreichend wären, ihnen die 10,000 Livres zu ersetzen, die sie in dem Augenblicke ihrer Abreise gekostet haben würde. Sie setzten es fest, daß der Versuch gegen Ende des Wintermonats in dem Garten

der Tuilerien vor ſich gehen ſolle, daß aber Niemand ohne ein Einlaßbillet von 3 Uhres an dem beſtimmten Tage in die Tuilerien gelaſſen werde. Endlich, um nicht den ehemaligen Vorwürfen noch einmal ausgeſetzt zu ſein, behielten ſie ſich den ausſchließenden Beſitz ihrer Maſchine vor und erklärten, daß niemals irgend einer der Subſcribenten das geringſte Recht des Eigenthums auf ſie haben könne.

Für Freunde der Wiſſenſchaften, und für alle diejenigen, die die Entdeckung der Aroſtaten nach aus einem höheren Grunde als allein aus Neugierde bewunderten, war der Entwurf der Hrn. Charles und Robert ſehr wichtig. Sie kündigten es für gewiß an, daß, wenn anders nicht ein ungeſtümer Wind ihre Unternehmungen unmöglich machte, ſie ſelbſt ihre Maſchine beſteigen und, ohne von Seilen zurückgehalten zu ſein, in den höheren Regionen der Atmoſphäre und auf einer Höhe von wenigſtens tauſend Toiſen Beobachtungen und Verſuche über die Electricität der Luft, die Abnahme ihrer Dichtigkeit und ihrer Wärme, ſo wie über die Schwere der Körper anſtellen würden. Daß, wenn auch je die Witterung nicht allzu günſtig wäre, ihre Luftreiſe doch immer ſtatthaben müßte; und nur im Fall eines Sturmwindes, eines heftigen Regens oder ſehr dicken Nebels, ſollte der Verſuch auf den andern Tag verſchoben ſein.

Eine Ankündigung dieſer Art, die den Wiſſenſchaften und den menſchlichen Kenntniſſen überhaupt große und weſentliche Vortheile verſprach, mußte zu Paris mit dem größten Beifall aufgenommen werden und die Hochachtung vergrößern, die man für die geprüfte Geſchicklichkeit und die entſchiedenen Verdienſte der Unternehmer ſchon hatte. Die Einwohner von Paris und aller umliegenden Gegenden verſahen ſich mit Einlaßbilletten, und ſchon in den erſten Tagen waren alle Koſten der Unternehmer erſetzt und ſelbſt ihre Mühe reichlich belohnt. Es vergaß ja Niemand in die Tuilerien zu gehen und dort die Maſchine zu

von ihm angewandten Mitteln zu vereinigen und noch zu übertreffen gedachte. Der dritte endlich war Morveau, Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Dijon, der als Chymist und Physiker längst unter Frankreichs Gelehrten eine sehr rühmliche Stelle behauptete; und dem seine wirklich großen und ausgebreiteten Kenntnisse in allen dazu erforderlichen Wissenschaften vielleicht vor den Uebrigen das erste Recht gaben, an der Vervollkommnung der aerostatischen Maschinen im Ernst zu arbeiten. Sie alle kündigten keine andere Aerostaten, als solche an, die mit brennbarer Luft gefüllt sein sollten; ein Beweis, daß die Montgolfier'sche Methode mit Feuer selbst in Frankreich sehr früh verdächtig wurde und bei den größten Köpfen, die die Nation aufzuweisen hatte, bald ihren Werth verlor, so sehr auch Montgolfier seinen verdienten Ruhm als Erfinder noch immer behauptete.

Die Hrn. Charles und Robert machten schon im 271ten Stück des Pariser Journals vom 28ten September 1783 ihren Entwurf zum Theil bekannt; in eben dem Briefe, worin sie gegen Faujas de St. Fond zum letztenmale erklärten, daß das ganze Verdienst des Versuchs auf dem Mars-Felde ihnen allein zugehöre. Sie hatten schon damals eine Subscription eröffnet, worin die Anzahl der Subscribenten auf hundert und der Beitrag eines jeden auf vier Louisd'or festgesetzt war, und ungeachtet der sehr geringen Anzahl von Subscribenten, die allein bei weitem nicht hinlänglich gewesen wäre, sie schadlos zu halten, wirklich schon eine aerostatische Maschine von 26 Fuß im Durchmesser verfertigt. Den 19ten November 1783 im 323ten Stück des Pariser Journals machten sie es bekannt, daß ihre Maschine wirklich fertig sei und die schon eingelaufenen Beiträge lange nicht hinreichend wären, ihnen die 10,000 Livres zu ersetzen, die sie in dem Augenblicke ihrer Abreise gekostet haben würde. Sie setzten es fest, daß der Versuch gegen Ende des Wintermonats in dem Garten

hingen von 20 zu 20 Ellen starke Seile herab, die von einem Ende an ihm und vom andern an der Gondel mit besonderen Ringen befestigt waren. So war es demnach nicht die Kugel selbst, die die Gondel unmittelbar trug, sondern ihre obere Hälfte diente nur dem Netze und dem Aequator zur Grundfläche, und von diesem letzteren erst hing die Gondel herab.

Ein anderer wesentlicher und neuer Theil dieser Maschine war das Ventil oder die Klappe. Sie war in dem obersten Theil der Maschine vermittelst eines Charniers angebracht, das sich nicht anders als nach innen zu öffnen konnte, und zugleich war sie mit einer innerhalb angebrachten Feder versehen, von welcher sie fest an die innere Oberfläche des Balls angedrückt wurde. Von dieser Klappe ging noch ein Faden mitten durch die Kugel und durch ihre untere Oeffnung, an dem die Matrosen ziehen konnten, so oft sie wollten. Der Nutzen dieser Klappe war sehr groß, sie diente dazu, die Maschine willkürlich zum Fallen zu bringen. So oft der Faden angezogen wurde, so drängte sich ein Theil der inneren brennbaren Luft vermittelst ihrer spezifischen Leichtigkeit durch die Oeffnung der Klappe, und die Maschine mußte so lange fallen, als die Klappe angezogen blieb. Allein, sobald der Faden nachgelassen ward, so wurde die Klappe von der Feder wieder fest an die Maschine angedrückt; die brennbare Luft also versagte sich selbst den Ausgang, und die Maschine blieb gefüllt.

Den 27ten des Wintermonats fing man schon an, die Kugel zu füllen. Es geschah dies vermittelst 20 verschlossener Fässer, die in einem Kreise um eine mit Wasser angefüllte Kufe herumgestellt waren. Jedes der Fässer war auf seiner Oberfläche mit zwei Oeffnungen versehen, durch deren eine man Vitriolsäure und Eisenfeile hineingoß, und an die andere war eine zuerst blecherne und bald nachher bleierne Röhre befestigt, die am anderen Ende in dem gefüllten Kufen offen war. Alle diese am Ende aufwärts

gekrümmten Röhren kamen gegen den Mittelpunkt der Luft zusammen, wo sich eine gläserne, gleichfalls mit Wasser gefüllte Glocke befand, die sich oben in eine Röhre endigte. Die in allen Fässern erzeugte brennbare Luft sammelte sich unter dieser Glocke, ging zur obersten Röhre wieder hinaus und wurde durch diesen Weg in die Kugel geführt.

Die ganze Füllung der Kugel währte nicht weniger als drei Tage und drei Nächte, und nahm allein nicht weniger als die Hälfte aller Unkosten weg, ein Beweis, wie sehr noch damals die Kunst in ihrer Kindheit war. Sehr viele geschickte und thätige Arbeiter, unterstützt durch mehrere dazu ernannte Soldaten der schweizerischen Leibgarde, waren diese ganze Zeit über unaufhörlich mit der Füllung der Kugel beschäftigt; sie arbeiteten oft stundenlang in einem fort, ohne daß das Volumen der Kugel merklich größer werden wollte. Charles selbst hatte sich die Arbeit nicht so groß und so langwierig vorgestellt und seine Abreise noch den Tag vorher, da man anfing die Kugel zu füllen, auf den 29ten des Wintermonats in dem Pariser Journal festgesetzt; allein dieser neun und zwanzigste erschien, die Kugel war kaum bis zur Hälfte gefüllt, und Charles, der aus der Arbeit dieses Tages nunmehr besser zu berechnen gelernt hatte, wann es fertig sein würde, kündigte seine Abreise zwei Tage weiter, auf den ersten des Christmonats an.

Allein auch der erste des Christmonats näherte sich mit starken Schritten und die Kugel war immer noch nicht gefüllt, da endlich ein sehr geschickter Chymist, der zu bescheiden war, sich selbst zu nennen, dem aber die Erkenntlichkeit der Bürger genannt hat, sich in den Bezirk hinein verfügte und die wahren Verhältnisse der Ingredienzien anzeigte. Dann erst sah man an der Kugel die schnelle Veränderung, die brennbare Luft entwickelte sich ungleich häufiger, die Maschine verließ ihre zusammengedrückte Gestalt, näherte sich sehr schnell ihrer wahren

Kugelform und man erhielt Charles und das Publikum die gewisse Versicherung, daß zur bestimmten Zeit der Versuch vor sich gehen könnte.

Es erschien endlich der längst erwartete erste Tag des Christmonats. Des Morgens war der Himmel nach dem kalten Jahreszeit gemäß mit Nebeln bedeckt, allein gegen Mittag zertheilte sich und verschwand alles Gewölk, und der helle blaue Himmel stand in seiner ganzen Schönheit da. Alles vereinigte sich, die Wünsche der Herren Charles und Robert zu befördern und mit dem glücklichsten Erfolge zu krönen; ein sanfter, feuchter Ostwind stellte sich ein, das Barometer stieg auf 28 Zoll 4½ Linien, das Thermometer stand kaum 1 Grade über dem Gefrierpunkt, und die atmosphärische Luft hatte sehr genau die erforderliche Schwere. Sehr früh stellten sich die Zuschauer in großer Menge ein, und Mittags um elf Uhr waren in dem kleinen Bezirk, wo der Versuch vor sich ging, wenigstens dreimal hunderttausend Menschen versammelt. Um Mittag nahmen die Mitglieder der verschiedenen Akademien mit denjenigen, die gleich von Anfang vier Louisdor bezahlt hatten, in einen besonderen, sehr eingeschränkten Bezirk Platz, der für sie auf dem großen Boden der Tuilerien eingerichtet wurde. Der übrige Theil des Gartens, so groß er war, wurde bald mit der glänzendsten und zahlreichsten Menge derjenigen besetzt, die Einlaß-Billette vorweisen konnten; die Fenster, die Erker und die Giebel der Häuser waren mit Zuschauern erfüllt, das ganze Gestade, das den Tuilerien gegenüber liegt, die Königsbrücke und die ganze Straße, die von dieser Brücke auf den Platz Ludwigs des Fünfzehnten führt, sahen sich mit einer unermeßlichen, zahllosen Menge von Wagen, Reitern und Fußgängern bedeckt. Eine sehr zahlreiche Wache, die die Ordnung zu erhalten und zum Theil auch den Arbeitern zu helfen bestimmt war, hielt alle Eingänge des Gartens besetzt und die aërostatische Maschine umringt.

Auf der vornehmsten und höchsten Terrasse endlich sah man eine ganze Reihe Kanonen aufgepflanzt; eine große, sehr schöne Fahne wehte auf der Kuppel des Palastes der Tuilerien und diente den Gelehrten zum Signal, die von besonderen Standpunkten aus, den Lauf der Kugel mit ihren Beobachtungen verfolgen und die Resultate ihrer Beobachtungen mit der Theorie vergleichen sollten.

Endlich vernahmen auch entferntere Gegenden die ersten Kanonenschüsse. Die gefüllte Kugel wurde in den Bezirk hineingebracht, und sogleich machte man Anstalten zur schleunigen Abreise; ein Wagen, oder eine Gondel vielmehr, die sich durch ihre äußere Gestalt, durch ihre Malerei, durch ihre Vergoldung und durch ihre künstlichen Blumenkränze empfahl, mit welchen sie umhängt war, wurde an die Seile geknüpft, die von dem Aequator herabhingen. Man versieht die Reisenden mit dem erforderlichen Ballaste, es kommen ihre Freunde hinzu, und um auch die Pflicht zu erfüllen, die ihnen die Freundschaft zum Theil auflegte, legen sie Flaschen Champagnerwein, wärmende Decken und Pelzröcke in das Schiffchen, um ihnen ihre Reise so angenehm als möglich zu machen. Man bestimmte noch die Hebekraft der Maschine sehr genau vermittelst einer Schnellwage; man berechnete die Höhe, auf welche sie sich mit dieser specifischen Leichtigkeit erheben würde; nothwendige Vorrichtungen, die das Aufsteigen der Maschine noch um eine Viertelstunde weiter hinaussetzten.

Um die Aufmerksamkeit des Publikums zu unterhalten, und mehr noch, um ihnen die Richtung des Windes und ihre vermuthliche Reise anzuzeigen, brachte Charles eine kleinere Maschine von 5 Fuß 6 Zoll im Durchmesser, die er dem gegenwärtigen Montgolfier, als dem großen Erfinder, dessen Nachahmer zu sein sich seine ganze Ehrbegierde begrenzte, mit der tiefsten Ehrfurcht in die Hand gab, und ihn aufs Höflichste bat, sie fliegen zu lassen. Montgolfier nahm die Kugel und ließ sie frei; sie stieg

sehr senkrecht und unermeßlich hoch. Dreißig bis vierzehn Minuten lang wurde sie noch von den schärfsten Blicken gesehen, aber so klein, daß sie bald eine gesunde Perle, und zuletzt noch einer der kleinsten Sterne zu sein schien. Ihre Richtung war westlich, und so verlor sie sich zuletzt in dem reinen unabsehbaren Raume unserer Atmosphäre.

Aus der stillen Erwartung, aus dem beklemmenden, namenlosen Gefühle von Furcht, Ungeduld, Bestürzung und Bewunderung, das die Seele aller Zuschauer erfüllte und in der ganzen Versammlung ein tiefes, dem Schlafe gleiches Stillschweigen verbreitet hatte, wurden die Zuschauer wieder durch eine zweite Reihe von Kanonenschüssen erweckt, die von den benachbarten Bergen widerhallten und das nahe Aufsteigen ihres beherzten und kühnen Mitbürgers laut verkündigten. Den Mienen und den Gesichtszügen jedes Zuschauers sah man es an, daß eine außerordentliche Begebenheit vor ersten Ordnung bevorstand; der Himmel selbst, die Bäume, die Gebäude und die leblosesten Wesen schienen an dem allgemeinen sehnsuchtsvollen Erwarten den lebhaftesten Antheil genommen zu haben.

Endlich setzen sich die beherzten Reisenden in die Gondel, die Anker wankt, nimmt ihre senkrechte Richtung an, und schon berührt der Wagen nicht mehr die Erde, steigt mit langsamer Majestät aufwärts und vermehrt noch mit seinem langsamen Emporsteigen die Stille und die Bewunderung der Zuschauer, die ihren Augen kaum glaubten, da sie sahen, wie der geflügelte Wagen von Charles und Robert, einem Adler gleich, seine Besitzer in die Lüfte trug. Man klatschte mit den Händen, man wehte mit den Hüten, die Schweizer-Soldaten selbst nahmen Antheil an der allgemeinen Freude und schwenkten ihre gezogenen Schwerter. Noch nie haben uns die Wissenschaften ein so erhabenes Schauspiel gewährt, noch nie solche Empfindungen in uns rege gemacht, und auf keine einzige der glänzenden ruhmvollen

Thaten, durch welche sich die Geschichte von Frankreich auszeichnet, hat die Nation so sehr Ursache, stolz zu sein, als auf die Auflösung der großen Aufgabe, die man auch einem Archimedes für unmöglich gehalten hätte, und die erst zu Ende des sechsten Jahrtausends nach Erschaffung der Welt einem Franzosen vorbehalten sein mußte.

Die Herren Charles und Robert, die mit Ungeduld den Augenblick erwartet hatten, der sie von der Erde entfernen sollte, sahen endlich ihre Wünsche erfüllt. „Nichts wird jemals in meinem Leben," schreibt Charles in seinem Briefe, „der frohen Empfindung gleich kommen, die mich erfüllte, da ich mich über die Erde erhob; es war kein Vergnügen, es war wirkliches Glück. Den fürchterlichen Qualen des Hasses und der Verläumdung entflohen, fühlte ich, daß ich alle meine Feinde beschämte, indem ich mich über sie alle erhob. Auf dieses moralische Gefühl folgte bald in mir eine andere, noch weit lebhaftere Empfindung; es war das von uns noch nie gesehene, majestätische Gemälde der ganzen Natur, das in seiner ganzen Unendlichkeit vor uns lag; unter uns die Menge von dreimal hunderttausend Zuschauern, die sich uns wie eine Blase darbot; über uns der gewölbte lachende Himmel, dem auch nicht ein einziges Gewölk das geringste seiner ganzen Schönheit genommen hatte, und in der Ferne der entzückendste Anblick. Mein Freund, sagte ich zu Herrn Robert, wie groß ist unser Glück! Ich weiß nicht, wie die Erde gegen uns gesinnt ist; aber ist nicht der Himmel für uns? Welche Heiterkeit! Welcher hinreißende Anstritt! Hätte ich doch hier den letzten unserer Spötter, um ihm sagen zu können: dies ist, Unglücklicher, was man dadurch verliert, daß man den Fortgang der Wissenschaften hemmt."

Der Aërostate fuhr nach dem Zeugnisse des Herrn Charles noch immer fort mit beschleunigter Bewegung zu steigen, und befand sich schon auf einer Höhe von etwa hundert Toisen, als

die Reisenden zum Beweise ihrer Freude ihre Fahnen schwenkten und auch die Zuschauer daran Theil nehmen zu lassen und die Besorgniß derselben für ihr Schicksal völlig zu heben. Endlich erreichten sie die Höhe von etwa dreihundert Toisen, wo sie mit der umgebenden Luft im Gleichgewichte sein mußten. Von einem sehr sanften Winde fortgeweht, hatten sie schon die Vorstadt von Saint Honoré zurückgelegt und die Höhe von Montmartre erreicht; sie waren selbst schon nach dem Verlaufe von fünf Minuten den schärfsten Blicken derjenigen, die sich auf der Pariser Sternwarte befanden, unsichtbar geworden; dies kündigte ihnen ein verabredeter Kanonenschuß an. Gewiß, von keinem Erdbewohner mehr gesehen zu werden, und ganz unbesorgt um ihr ferneres Schicksal, setzten sie sich nieder, vergaßen alles, was ihnen jemals Unangenehmes begegnet war, und tranken sich fröhlich den Wein zu und zehrten den Mundvorrath auf, den ihnen ihre Freunde mit auf die Reise gegeben hatten. Sie ließen eine sehr große wollene Decke fallen, die ihnen im Wege war, und die bei der Domkirche zu Maria Himmelfahrt niederfiel.

Das Barometer stand auf 26 Zoll und sank auf dieser Reise nicht tiefer. Charles hatte es mit Gewißheit vorausgesagt, nicht über diese Höhe hinaus zu gehen; und wirklich hielt sich auch das Barometer von diesem Augenblicke bis dahin, wo sie mehr der Entfernung als der Höhe wegen durch die Pariser Teleskope nicht mehr sichtbar werden konnten, immer zwischen 26 Zoll und 26 Zoll 8 Linien. Die brennbare Luft der Maschine verlor sich zwar unmerklich durch die Hülle; allein, so wie sie sich verlor, so erleichterten die Reisenden ihren Wagen, warfen Ballast aus und erhielten dadurch die gehörige Hebkraft ihrer Kugel. Hätten ihnen die Umstände erlaubt, diesen Ballast mit mehr Genauigkeit zu bestimmen, so würde ihr ganzer Weg völlig horizontal und beinahe willkürlich geblieben sein.

Thaten, durch welche sich die Geschichte von Frankreich auszeichnet, hat die Nation so sehr Ursache stolz zu sein, als auf die Auflösung der großen Aufgabe, die man auch einem Archimedes für unmöglich gehalten hätte, und die erst zu Ende des sechsten Jahrtausends nach Erschaffung der Welt einem Franzosen vorbehalten sein mußte.

Die Herren Charles und Robert, die mit Ungeduld den Augenblick erwartet hatten, wo sie von der Erde entfernen sollte, sahen endlich ihre Wünsche erfüllt. „Nichts wird jemals in meinem Leben," schrieb Charles in seinem Briefe, „der frohen Empfindung gleich kommen, die mich erfüllte, da ich mich über die Erde erhob; es war kein Vergnügen, es war wirkliches Glück. Den fürchterlichen Qualen des Hasses und der Verläumdung entflohen, fühlte ich, daß ich alle meine Feinde beschämte, indem ich mich über sie alle erhob. Auf dieses moralische Gefühl folgte bald in mir eine andere, noch weit lebhaftere Empfindung; es war das von uns noch nie gesehene, majestätische Gemälde der ganzen Natur, das in seiner ganzen Unendlichkeit vor uns lag; unter uns die Menge von dreimal hunderttausend Zuschauern, die sich uns wie eine Wiese darbot; über uns den gewölbte lachende Himmel, dem auch nicht ein einziges Gewölk das geringste seiner ganzen Schönheit genommen hatte, und in der Ferne der entzückendste Anblick. Mein Freund, sagte ich zu Herrn Robert, wie groß ist unser Glück! Ich weiß nicht, wie die Erde gegen uns gesinnt ist; aber ist nicht der Himmel für uns? Welche Heiterkeit! Welcher hinreißende Auftritt! Hätte ich doch hier den letzten unserer Spötter, um ihm sagen zu können: dies ist, unglücklicher, was man dadurch verliert, daß man den Fortgang der Wissenschaften hemmt."

Der Aërostate sah nach dem Zeugnisse des Herrn Charles noch immer fort mit beschleunigter Bewegung zu steigen, und befand sich schon auf einer Höhe von etwa hundert Toisen, als

euch nicht? Seid ihr nicht krank? Gott, wie schön ist das! Wir bitten Gott, daß er euch erhalte. Freunde, lebt wohl!" Durch diese wahre und gutherzige Theilnahme der Landleute an ihrem Schicksale bis zu Thränen gerührt, schwenkten sie ihre Fahnen und bemerkten mit Vergnügen, wie sehr durch diese Ereignisse ihrer Zufriedenheit sich die Freude ihrer Landsleute verdoppelte. Oft kamen sie ihnen nahe genug, um ohne Sprachrohre mit ihnen zu reden. Sie wurden gefragt, von woher sie kämen, wann sie abgereist wären, sie sagten ihnen Lebewohl und erhoben sich dann noch höher hinauf. Aus Mangel eines anderen Ballastes hatten sie schon ihre Ueberröcke, Muffe und Kleider über Bord geworfen. Indem sie sich senkrecht über der Adams-Insel befanden, die prangende Gegend bewunderten und ihre Bewohner mit den Fahnen gegrüßt hatten, erkundigten sie sich auch nach ihrem Besitzer, dem Prinzen von Conti, und man rief ihnen mit einem Sprachrohre zu, er sei wirklich zu Paris und es würde ihm sehr leid sein. Sie sahen sich mit Mißvergnügen die schöne Gelegenheit entrissen, denn sie hätten sich wirklich in einem seiner Gärten niedergelassen; allein sie setzten nun ihre Reise weiter fort, erhoben sich höher hinauf und erreichten glücklich die weiten Felder von Neuilly; es war um 8½ Uhr nach Mittag. Charles hatte sich vorgesetzt, noch eine zweite Reise vorzunehmen, und um sich der ganzen Tageslänge zu seinem Vortheil zu bedienen, schlug er seinem Gefährten vor, jetzt anzulanden. Schon in der Entfernung vor sich hin sahen sie die Bauern, die ihre Vorläufer sein wollten. Sie selbst wurden vom Winde auf eine sehr weite und ebene Wiese hingetrieben, die mit Gebüschen und niedrigen Bäumen umzäunt war, und welcher der Aerostate nunmehr sich näherte, als wenn er auf einer sehr schief liegenden Fläche bewegt würde. Charles, um noch über diese Bäume hinweg zu kommen, warf noch zwei Pfunde Ballast aus. Sogleich erhob sich ihr Wagen und fuhr über die Bäume hin,

Auf der Höhe von Montmorency blieb der Wagen einen Augenblick stehen, und kehrte dann nach verändertem Winde wieder um; ging zwischen Saint-Ouen und Asnieres über die Seine weg, ließ Colombe etwas auf der linken Seite liegen, und fuhr beinahe senkrecht über Gennevilliers hinaus. Die vielen Krümmungen des Flusses verursachten, daß der Aërostate noch einmal, auf der rechten Seite von Argenteuil hinüber gehen mußte; worauf er seine fernere Reise fortsetzte, über Sanois, Franconville, Saubanne, Saint-Leu-Taverny, Villiers und die Insel Adam, bis sich endlich die Reisenden auf der Ebene von Nesle niederließen.

Das Thermometer hielt sich über eine Stunde lang zwischen 10 und 12 Graden über dem Gefrierpunkte; ein Beweis, daß der innere Raum des Aërostaten von der Sonne mehr als die äußere Luft erwärmt wurde. Die Reisenden erhielten dadurch den Vortheil, daß sie sich auf der nämlichen Höhe erhalten konnten, ohne von ihrem Ballaste zu verlieren; indem diese starke Ausdehnung der inneren Luft machte, daß auch bei ihrer sehr geringen Masse doch die Kugel völlig ausgedehnt blieb und ihre ganze Hebkraft ausüben konnte. Allein eben diese Sonnenwärme verursachte auch einen empfindlicheren Verlust, indem durch sie ein gewissen Theil der brennbaren Luft zur unteren Oeffnung hinausgetrieben wurde und auf immer verloren ging.

Endlich stieg der Aërostate allmälig wieder von seiner ehemaligen Höhe herab, und die Reisenden näherten sich der Erde so weit, daß sie durch Sprachröhre mit den Einwohnern des Landes, die von allen Seiten zusammenliefen, sich unterhalten, und ihre Wünsche, ihre Besorgniß, ihre Freude, ihre Bewunderung mit allen ihren Ausdrücken vernehmen konnten. Sie riefen ihnen zu: Es lebe der König! und sie hörten, wie es von allen Feldern widerhallte. Sie vernahmen sehr deutlich aus dem Munde der frohen Landsleute die Worte: „Freunde, fürchtet ihr

Der Prinz umarmte sie beide, überhäufte sie mit Liebesbezeugungen, unterschrieb sogleich die Urkunde, und nach ihm unterschrieben sie auch der Herzog von Fitz-James, und dreimal nach einander Herr Fauvet; aber so unbeutlich, daß man es nicht lesen konnte, denn er zitterte vor Freuden. Von mehr als hundert Reitern, die von Paris aus nachgefolgt waren, waren dies die einzigen, die die Maschine erreichen konnten; die andern alle hatten ihre Pferde oder sich selbst müde geritten.

Charles erzählte kurz dem Herzog von Chartres einige Umstände seiner Reise. „Dies ist aber noch nicht alles," endigte er, „ich werde jetzt meine Reise weiter fortsetzen." — „Wie verstehen Sie das?" — „Monseigneur, Sie sollen es gleich sehen. Noch mehr, wann wollen Sie, daß ich wieder auf der Erde sein soll?" — „In einer halben Stunde." — „Gut; in einer halben Stunde, Monseigneur, sehen Sie mich wieder." Robert stieg aus, so wie es unter ihnen ausgemacht war. Dreißig Bauern, die sich mit den Armen auf den Wagen gestützt hatten, hielten ihn auf der Erde zurück, der durch das Absteigen des Herrn Robert wieder eine Hebkraft von 150 Pfund erhalten hatte. Charles begehrte einige Pfund Grund zu einem Ballast; man lief also einen Spaten zu holen; allein es kam keiner. Charles fragte nach Steinen, allein auf der ganzen Wiese war nicht ein einziger zu haben. Unterdessen ging die Zeit vorbei, die Sonne neigte sich stark ihrem Untergange zu. Charles berechnete geschwind die größte Höhe, auf die er vermöge der Hebkraft von 150 Pfund steigen konnte, und sagte dann zum Herzog von Chartres: „Monseigneur, leben Sie wohl." Er bat die Bauern, sich bei dem ersten Zeichen, das er geben würde, alle in dem nämlichen Augenblicke von dem Wagen zurückzuziehen. Er schlug gleich darauf in die Hände, sie ziehen sich alle zurück, und Charles flog, einem Adler gleich, schnell auf, und hatte in zehn Minuten eine Höhe von 1500 Toisen glücklich

erreicht; er unterſchied keine irdiſchen Gegenſtände mehr, und ſah nur noch die großen Maſſen der Natur.

Er hatte ſchon im erſten Augenblicke ſeiner Abreiſe die Maaßregeln genommen, um das Reißen der Kugel zu vermeiden; und ſchickte ſich nun dazu an, Beobachtungen anzuſtellen. Um das Barometer und Thermometer zu beobachten, die an dem einen Ende des Wagens aufgehängt waren, kniete Charles nieder, ohne den Mittelpunkt der Schwere von ſeiner Verticallinie zu verrücken; die Uhr und das Papier in der linken Hand, die Feder aber und die Schnur ſeiner Klappe in der rechten. Die Maſchine, die bei der Abreiſe voller Falten war, dehnte ſich immer mehr aus, ſo wie die äußere Luft leichter wurde; erreichte bald die äußerſte Grenze ihrer Ausdehnung, und ſo wie ſie noch fortfuhr höher zu ſteigen, ſo drängte ſich die überflüſſige brennbare Luft zur unteren Oeffnung hinaus. Er zog von Zeit zu Zeit an der Klappe, um ihr noch einen Ausweg mehr zu öffnen, und fuhr ungeachtet dieſes doppelten Verluſtes noch fort zu ſteigen. Die Kugel wurde hier aus einer doppelten Urſache ausgedehnt; es war nicht nur die abnehmende Dichtigkeit der äußeren Luft, es war zugleich der ſehr hohe Grad ihrer Kälte, durch welche ihre ſpecifiſche Federkraft vermindert wurde, und die ſich der inneren Luft ſehr langſam und ſtufenweiſe mittheilte. Die brennbare Luft alſo ſtrömte ziſchend hinaus und wurde ſichtbar, ſo wie ein warmer Dunſt, der ſich in eine kalte Atmoſphäre ergießt. Das Thermometer zeigte noch auf der Erde ſieben Grade über dem Gefrierpunkte; und noch zehn Minuten ſtand es zwölf Grad unter ihm; um ſo viel war die Wärme gefallen.

Charles ſelbſt, der freien und kalten Luft ausgeſetzt, ging ſehr ſchnell aus dem angenehmſten Frühling in den ſtrengſten Winter über. Die Kälte war lebhaft und trocken, aber noch nicht unerträglich. Charles fühlte ſein Daſein; er ertrug die

annahme Veränderung der Temperatur und fand sie in den ersten Augenblicken gar nicht unangenehm. Er beobachtete sehr genau die größte Höhe, auf die sich sein Aerostat erhoben hatte, und fand sie 18 Zoll und 10 Linien. Das Fallen des Quecksilbers im Barometer war sehr stätig und sanft, ohne daß Charles irgend ein Schwanken an ihm bemerkte. Die Höhe berechnete Charles nach dieser Barometer-Beobachtung auf 1524 Toisen.

Nach einigen Minuten fühlte Charles die Kälte sehr lebhaft an den Fingern; er konnte nichts mehr die Feder halten. Er richtete sich in der Mitte seines Wagens auf und überließ sich der majestätischen Szene, die ihm die Mannigfaltigkeit des unermeßlichen Horizonts darbot. Bei seiner Abreise von der Erde war die Sonne schon für die Bewohner der Thäler untergegangen. Jetzt ging sie noch einmal für ihn allein auf, und mit ihren goldenen Strahlen seinen Wagen und ihn noch einmal zu sehen. Nach einigen Minuten lang sah sich Charles in dem Besitze des großen Anblicks der einzig erleuchtete Körper der ganzen Natur zu sein, und wurde stolz auf sich selbst, da er alles unter sich in dunkle Schatten verhüllt sah. Bald verschwand die Sonne noch einmal vom Horizonte und ließ ihren entzückten Beobachter in der Ueberzeugung zurück, daß er der erste Sterbliche sei der sie in einem Tage zweimal untergehen gesehen habe. Noch einige Augenblicke lang sah Charles in die leere, unabsehbare Atmosphäre hinaus; er beobachtete die irdischen Dünste, die sich aus dem Schooße der Thäler und der Flüsse zu ihm hinauf erhoben. Er sah wie die Wolken aus der Erde hervorkamen, und wie sie sich eine auf die andere schichtenweise häuften; sie hatten ganz ihre gewöhnliche Gestalt nur ihre gleichförmige Farbe fiel etwas ins Graue, eine natürliche Wirkung der sehr geringen Lichtmenge die noch hier und da in der Atmosphäre zerstreut war; der Mond allein beleuchtete sie; er allein ließ ihn wahrnehmen, daß seine Maschine zweimal sich drehte; auch bemerkte er einige Mal

erreicht; er unterſchied keine irdiſchen Gegenſtände mehr, und ſah nur noch die großen Maſſen der Natur.

Er hatte ſchon im erſten Augenblicke ſeiner Abreiſe die Maaßregeln genommen, um das Reißen der Kugel zu vermeiden, und ſchickte ſich nun dazu an, Beobachtungen anzuſtellen. Um das Barometer und Thermometer zu beobachten, die an dem einen Ende des Wagens aufgehängt waren, kniete Charles nieder, ohne den Mittelpunkt der Schwere von ſeiner Verticallinie zu verrücken; die Uhr und das Papier in der linken Hand, die Feder aber und die Schnur ſeiner Klappe in der rechten. Die Maſchine, die bei der Abreiſe voller Falten war, dehnte ſich immer mehr aus, ſo wie die äußere Luft leichter wurde; erreichte bald die äußerſte Grenze ihrer Ausdehnung, und ſo wie ſie noch fortfuhr höher zu ſteigen, ſo drängte ſich die überflüſſig brennbare Luft zur unteren Oeffnung hinaus. Er zog von Zeit zu Zeit an der Klappe, um ihr noch einen Ausweg mehr zu öffnen, und fuhr ungeachtet dieſes doppelten Verluſtes noch fort zu ſteigen. Die Kugel wurde hier aus einer doppelten Urſache ausgedehnt; es war nicht nur die abnehmende Dichtigkeit der äußeren Luft, es war zugleich der ſehr hohe Grad ihrer Kälte, durch welche ihre ſpecifiſche Federkraft vermindert wurde, und die ſich der inneren Luft ſehr langſam und ſtufenweiſe mittheilte. Die brennbare Luft alſo ſtrömte ziſchend hinaus und wurde ſichtbar, ſo wie ein warmer Dunſt, der ſich in eine kalte Atmoſphäre ergießt. Das Thermometer zeigte noch auf der Erde ſieben Grade über dem Gefrierpunkte; und noch zehn Minuten ſtand es zwölf Grad unter ihm; um ſo viel war die Wärme gefallen.

Charles ſelbſt, der freien und kalten Luft ausgeſetzt, ging ſehr ſchnell aus dem angenehmſten Frühling in den ſtrengſten Winter über. Die Kälte war lebhaft und trocken, aber noch nicht unerträglich. Charles fühlte ſein Daſein; er ertrug die

noch die drei letzten Pfunde Ballast über Bord, erhielt sich dadurch noch einen Augenblick lang im Gleichgewicht und fühlte sich endlich sanft auf das Brachfeld niedergesetzt, das er sich ausersehen hatte. 45 Minuten nach seiner Abreise und etwas über eine Meile weit von dem Orte, wo er die Erde verlassen hatte.

In einer ziemlich großen Entfernung sahen es die Herzoge von Chartres und Fitz-James, wie sich der kühne Luftsegler herabließ, und hatten nun über sein Schicksal keine Unruhe mehr. Sie überließen es dem Herrn Robert, ihm mit einer zahlreichen Gesellschaft entgegen zu gehen, da es ihren ermüdeten Pferden unmöglich war, über die Fußsteige, Thäler und Gebüsche zum zweiten Mal hinüber zu setzen. Sie kehrten wieder nach Paris zurück und nahmen es auf sich, die baldige Ankunft des Herrn Charles auszubreiten, und die allgemeine Besorgniß zu stillen, die sein noch ungewisses Schicksal verursacht hatte.

So endigte sich die erste Luftreise, bei der man sich zum ersten Mal statt der gefährlichen Montgolfier'schen Methode der brennbaren Luft bediente. Ihr außerordentlich glücklicher Erfolg krönte eben so sehr die Herren Charles und Robert, als die ersteren Versuche den Erfinder Montgolfier selbst gekrönt hatten; und von den großen Vorzügen der brennbaren Luft überzeugt, vereinigten nun alle Physiker ihre Bemühungen und Wünsche dahin, diese Methode noch mehr als die Montgolfier's der Vollkommenheit näher zu bringen. Charles und Robert machen wirklich in der Geschichte der Aërostatik die merkwürdigste Epoche; und so wie ihnen die Ehre und das Verdienst immer bleiben wird, der ersten aërostatischen Maschine mit brennbarer Luft ihr Dasein gegeben zu haben; so lösten auch sie zuerst das große Problem auf, Luftreisen mit ihnen anzustellen; und ließen gleich in ihren ersten Proben den Erfinder Montgolfier weit hinter sich zurück. Sie erfanden den Aequator der Maschine, das oberste halb kugelförmige Netz, den Bau des Schiffchens, das

entgegengesetzte Luftströme, die ihn wieder auf seine vorige Richtung zurückführten. Erstaunt sah er, wie seine Wimpeln vom Winde allein geweht, beständig auf den Horizont geneigt waren, und schloß daraus, daß seine Richtung nicht mehr, wie bei der ersteren Reise, ganz wagerecht sei, sondern daß er schneller stieg und fiel. Er leitete vielleicht zu geschwind daraus die Hoffnung her, sich einmal willkürlich lenken zu können; allein er gestand es sich frei, daß es nicht eher als nach vielen und oft wiederholten Erfahrungen sein würde.

Mitten in seinen Betrachtungen über sich selbst erhaben, und in unnennbare Entzückungen versetzt, kam endlich Charles wieder zu sich durch eine vorher noch nie gefühlte Empfindung der Kälte, die sich durch einen sehr lebhaften Schmerz in dem Inneren des Ohrs und der Kinnbackendrüse ankündigte. Er schrieb sie der sehr schnellen Ausdehnung der Luft in dem Zellengewebe des Gehörgangs zu, welcher die ungleich leichtere äußere Luft nicht mehr das Gleichgewicht hielt. Er bedeckte sich mit einer warmen wollenen Mütze, die zu seinen Füßen lag; allein der Schmerz hielt noch an und verminderte sich erst, da er der Erde wieder näher kam. Schon sieben bis acht Minuten lang im Gleichgewicht stehend mit der äußeren Luft, hatte Charles aufgehört zu steigen; und nun fiel er ganz sacht, so wie die innere Luft ihre specifische Federkraft verlor und die Kälte der äußeren sich auch ihr mittheilte. Eingedenk des dem Herzoge von Chartres gethanen Versprechens, in einer halben Stunde wieder auf der Erde zu sein, beschleunigte Charles sein Fallen, indem er von Zeit zu Zeit an der Klappe zog. Bald leerte sich die Kugel beinahe zur Hälfte und war noch kaum hemisphärisch. Charles fiel nun ziemlich schnell, erblickte unter sich ein ziemlich schönes und großes Brachfeld bei dem Gehölz von Latour-du-Pah, und eilte noch mehr sich dort niederzulassen. Kaum noch zwanzig oder dreißig Toisen über der Erde erhaben, warf er

wissenschaftlichem Auge betrachtet und ins Werk gesetzt, und nachdem deren ganzes mit Umsicht geleitetes Verfahren dabei mit großer Offenheit aufs Genaueste mitgetheilt war, mehrten sich nun allenthalben die Versuche, unter Benutzung von brennbarer Luft, eingeschlossen in taffete Ballons, mit Kautschuck-Firniß möglichst luftdicht gemacht, in Anstellung fernerer Luftfahrten in vielen Hauptstädten Europas, und ward so das imposante Schauspiel der Erhebung eines Luftballons für sich allein, oder unter Mitnahme von Menschen mit dem höchsten Interesse von Gelehrten wie Laien bewundert und angestaunt.

Als einer derjenigen, die sehr bald diese Sache als ein neu Volksbelustigung, von einem Orte zum andern reisend, öffentlich und um Geld damit zu verdienen zeigten, viele Luftfahrten mehr oder weniger glücklich ablaufend anstellten, verdient der Franzose Blanchard genannt zu werden. Derselbe hatte, nachdem er bereits mehrere kleine Luftfahrten über dem festen Lande gemacht, die Kühnheit, in Begleitung eines Engländers Namens Jeffris, eine Luftreise von England aus über den Canal nach Frankreich am 7ten Januar 1785 glücklich innerhalb einiger Stunden bei günstigem Winde zurückzulegen. Ende des Sommers 1800 wollte er in Rom das Schauspiel einer Luftflotte geben, welches seine 52te Luftfahrt war. In der Ankündigung derselben unterzeichnete er sich: Blanchard, Bürger der vornehmsten Städte der alten und neuen Welt, und Luftpensionair der französischen Republik.

Wissenschaftliche Kenntnisse besaß dieser Mann übrigens gar nicht, wohl aber eine große Gabe zur Charlatanerie, und dabei wenig Wahrheitsliebe, weshalb seine vielen prahlerischen Berichte über seine angestellten Luftfahrten auch wenig Glauben und Vertrauen verdienen. Er soll ursprünglich Schneider gewesen sein, der den Gebrüdern Montgolfier an den aërostatischen Maschinen nähen half. Doch ist es bekannt, daß er schon vor den

von der Kugel getragen wurde, die mit einer Ventilklappe, in ihrem oberen, den offenen Anhang im unteren Theile; sie gaben zuerst unfehlbare Mittel an, willkürlich und von der Gewalt des Windes beinahe unabhängig zu steigen oder zu fallen. Es fehlte nun nichts mehr, als, die brennbare Luft mit wenigen Unkosten und in größerer Menge entwickelt zu setzen, und die Maschine selbst durch mechanische Mittel horizontal lenken zu können.*).

Nach diesem so überaus glücklich abgelaufenen Versuche, angestellt von Männern, die die Sache der Luftschiffahrt mit

*) Ist die jetzt, 87 Jahr nach dieser ersten Luftfahrt mit einem mit Wasserstoff gefüllten Ballon auch noch nicht die vorzügliche Lenkung desselben zur Möglichkeit erhoben, und wird es auch wohl schwerlich jemals in der Weise gelingen, wie man bis jetzt solches zu erreichen gesucht hat, so darf man doch desungeachtet nicht ganz die Hoffnung aufgeben, endlich, wenn auch auf ganz anderem Wege, das Problem, nicht eigentlich der Lenkung eines Ballons, wohl aber, was dem Endresultate nach fast dasselbe, die Hinführung des Ballons dahin, wohin man mit solchem zu kommen beabsichtigt, wenn auch auf Umwegen noch zu erreichen. Im Verfolge des Weiteren werde ich darüber Mittel und Wege vorschlagen, von welchen ich mir, wenn auch nicht sogleich bei den ersten Bestrebungen, so doch nach oft wiederholten Versuchsanstellungen, einigen Erfolg verspreche. Man wird jetzt hoffentlich um so mehr angespornt, in dieserlei Versuchen nicht sobald sich durch etwa anfänglich noch nicht günstig erzielt werdende Resultate abschrecken zu lassen, als jetzt bei weitem nicht mehr so sehr der Kostenpunkt und Zeitaufwand in Betracht kommt, wie zu jener Zeit, als noch die Darstellung des Füllungsgases eines Ballons außer dem Zeitverluste so sehr beträchtliche Ausgaben verursachte.

Für die Kosten, die zu jener Zeit die einmalige Füllung eines Ballons verursachte, und noch dazu unter beträchtlichem Zeitverluste, kann man jetzt die Füllung mindestens 20mal beschaffen, und das mit der größten Bestimmtheit in einer sehr kurzen Zeit, indem man das früher nur zur Füllung jedesmal eigens dazu anzufertigende leichte Wasserstoffgas durch Steinkohlengas ersetzt, und die Füllung aus einem Gasometer in weniger als einer Stunde geschehen kann.

viele Gefahren von Luftreisen mit den wenigen Unglücksfällen zusammenstellen, die Luftreisen im Allgemeinen selbst nicht als mit eben wesentlichen Gefahren verknüpft zu betrachten und wohl weniger gefährlich als eine Seereise von hier nach Amerika; auch werden dieselben noch immer mehr und mehr von den etwa noch nicht ganz davon zu trennenden Fährlichkeiten und Unbequemlichkeiten befreit werden, zumal, wenn man nur immer mehr und mehr den Ballon technisch zu vervollkommnen sucht, worin sich unstreitig noch Vieles thun läßt und worüber ich mich etwa einige geeignete Vorschläge machen werde. Auch wird man die unter dem Ballon hängende Gondel sehr leicht so einrichten können, daß auf dem Wasser niederkommend ein Ertrinken der Luftschiffer gänzlich zu verhüten steht und zwar dadurch, daß man die Gondel der Gestalt halber etwa aus geflochtenem Fischbein angefertigt, mit Guttapercha oder Gautschuk überzieht und den Rand aus hohlen mit Luft gefüllten elastischen Röhren construirt, wodurch somit eine Tragkraft sehr leicht erreicht werden wird, wie das Gewicht von ein Paar Menschen u. s. w. sehr gut über Wasser zu halten im Stande.

In Deutschland wurden von einem Herrn Reichard und Henn, so wie von Garnerin, dem Vater und später dessen Tochter viele Luftfahrten ausgeführt. Letztere ließ sich auch mehrere Male mit glücklichem Erfolge von einer bedeutenden Höhe aus der Luft mit einem Fallschirm herab. In England war und ist es besonders Green, der schon mehrere Hundert Luftfahrten dem allergrößten Theils nach stets glücklich abgelaufen aus führte; auch ist er wohl einer der Ersten, die sich zur Füllung ihres Ballons des leichten Steinkohlengases bedienten. Vor einigen Jahren machte er mit einem Reisegefährten die Reise von England über die See nach Belgien und bis in die Nähe von Frankfurt, auf der sie eine ganze Nacht unterwegs waren.

Montgolfiers sich mit mechanischen Versuchen, eine Maschine zum Fliegen zu erfinden, beschäftigte.

Minder glücklich ging es einem anderen Franzosen, Pilatre de Rosier, der, nachdem er bereits zuvor vielfältige Versuche mit beiden Arten von Aërostaten, den Montgolfièren wie Charlièren ausführte, die unglückliche Idee hatte und verwirklichte, beiderlei Aërostaten mit einander zu verbinden und zwar zu oberst eine mit brennbarer Luft gefüllte Charlière und darunter eine mit brennendem Stroh und mit erhitzter Luft zu versorgende Montgolfière. Durch diese Zusammenstellung hoffte P. de Rosier die Steuerung des Ballons zu erreichen, ohne genöthigt zu sein, aus dem mit brennbarer Luft gefüllten Ballon von derselben verloren zu gehen, indem er das Steigen und Fallen durch Verstärkung oder Schwächung des Feuers unter der Montgolfière zu erreichen hoffte. Die etwanige Gefahr — es war fast dasselbe wie eine brennende Lunte unter einer Pulvertonne — ward von einem so kühnen Luftschiffer wie Rosier weiter nicht beachtet. Beweis dessen, daß er schon einmal mit einem Ballon in die See gestürzt und so eben vor dem Ertrinken wieder aufgestiegen war. Dieser sein letzter Versuch fiel indeß sehr unglücklich aus; der untere Ballon gerieth auf einer Höhe von 1200 Fuß in Brand, zündete somit auch den oberen mit brennbarer Luft gefüllten Ballon an, und P. de Rosier mit noch einem Gefährten, dem Parlamentsadvocaten Romain stürzten aus dieser Höhe auf die Erde herab. Ihre zerschmetterten Körper waren fürchterlich entstellt und kaum menschlichen Körpern mehr ähnlich und theilweise verbrannt, so daß man annehmen muß, die beiden kühnen Luftschiffer seien schon oben in der Luft durch den brennenden Ballon ums Leben gekommen.

Ein anderer, ein Italiener Namens Zambeccari, stürzte mit seinem Luftballe ins mittelländische Meer, ward aber gerettet. Im Ganzen indeß sind, wenn wir alle glücklich abgelaufenen

kam aber dabei in einen nördlichen Luftstrom, sank bald darauf durch eine Wolke, worin er Blitz und Donner wahrnahm, und kam nahe über das Wasser, gegen welches der Wind ihn so heftig trieb, daß alle Bemühungen, Ballast auszuwerfen, vergebens waren, das Wasser in die Gondel drang, seine Beobachtungsregister zerstörte und er selbst seine Korkweste anlegte.

Hier zeigte sich der Nutzen der Einrichtung seiner Gondel, welcher sein eigenes Gewicht und das des eingedrungenen Wassers als Ballast diente, so daß er vermittelst des fliegenden Ballons mit reißender Schnelligkeit nach der Küste trieb, wo ihn ein Schiffer auffing, den Ballon befestigte und Alles wohlbehalten in den Hafen brachte. Ein ähnliches Schicksal traf den Major, später General Money, welcher in Norwich den 22ten Juli desselben Jahres, um 4 Uhr Nachmittags aufstieg, über das Meer getrieben ward, wo der Ballon sank, so daß der Aëronaut stets tiefer, zuletzt bis an die Brust im Wasser stand, von einem verfolgenden Schiffe binnen zwei Stunden nicht erreicht werden konnte und erst um 11 Uhr Nachts ganz erschöpft in ein Boot aufgenommen wurde. Obgleich die bisher erwähnten aërostatischen Versuche im Allgemeinen mehr zur Belustigung, als zur Erweiterung der Wissenschaften benutzt wurden, so haben doch einige in mehrfacher Hinsicht ein vorzügliches Interesse erregt und zum Theil auch über manche unbekannte Gegenstände Auskunft gegeben. Hierhin gehört vor allen Dingen die erste Luftfahrt von Charles und Robert (die ich Ihnen bereits ausführlich mittheilte), die mit Aufrichtigkeit erzählt weit mehr Aufklärung über die Gesetze der Aëronautik giebt, als die übertriebenen Windbeuteleien der späteren Aëronauten.

Ferner ist dahin zu rechnen das Aufsteigen französischer Officiere zur Auskundschaftung des österreichischen Lagers am Tage der Schlacht von Fleurus, worüber Fourcroy am 3ten Januar 1795 einen Bericht abstattete. Dieser Ballon war von

elliptischer Form, hatte 57 Fuß im Umfange und wurde bei widrigem Winde von einer Anzahl Pferden gehalten, während die Aeronauten ihre gemachten Beobachtungen auf Zetteln mit Blei beschwert an einer Schnur herabließen. (Der französische General-Adjudant Etienne stieg mit diesem Ball 200 Klafter in die Höhe, blieb daselbst 2 Stunden und correspondirte von oben beständig mit den Generälen Marreau und Meyer und beantwortete ihre Fragen; die Schlacht wurde gewonnen und war eine der größten Siege der Franzosen in diesem Kriege.) Ueberhaupt wurden in jener Zeit die Luftballons zu ähnlichen Zwecken oft angewandt, und der Berichterstatter erwähnt deren 34, mit dem Zusatze, daß gegen einen derselben am 13ten Juni zu Maubeuge eine Batterie von 117 Kanonen ohne Erfolg gerichtet sei. Was aber zugleich voraus gesagt wurde, daß die Aerostaten künftig bei jedem Armeecorps würden eingeführt werden, ist nicht in Erfüllung gegangen, wahrscheinlich wegen der Langsamkeit und Schwierigkeit der Füllung und der bis jetzt noch sehr großen Mangelhaftigkeit oder Unmöglichkeit ihrer Lenkung. Im Jahre 1799 stieg der berühmte Lalande mit Garnerin auf, ohne doch wesentliche Beobachtungen zu machen.

Am eifrigsten beschäftigte sich der Graf Zambeccari mit der Aeronautik, und seine zwei Aufflüge in Boulogne gehören unter die Zahl der merkwürdigsten. Bei der ersten am 7ten October 1803 in Gesellschaft der Herren Grassetti und Andreoli erreichte der Ballon eine solche Höhe, daß die Aeronauten ganz erstarrten und dem Grafen nachher in Venedig drei Finger abgenommen werden mußten. Der Ballon fiel in das adriatische Meer, durch die Geschicklichkeit des Schiffers Anton Pazol wurden die Luftschiffer vom unvermeidlichen Tode in den Wellen gerettet, der Aerostat aber, welcher nach dem Abschneiden der Gondel bis nach Bosnien flog, fiel bei der türkischen Festung Vihaks nieder, wo ihn der Commandant als einen Gesandten vom Himmel

[illegible]

elliptischer Form, hatte 57 Fuß im Umfange und wurde bei widrigem Winde von einer Anzahl Pferden gehalten, während die Aëronauten ihre gemachten Beobachtungen auf Zetteln mit Blei beschwert an einer Schnur herabließen. (Der französische General-Adjudant Etienne stieg mit diesem Ball 200 Klafter in die Höhe, blieb daselbst 2 Stunden und correspondirte von oben beständig mit den Generälen Marreau und Meyer und beantwortete ihre Fragen, die Schlacht wurde gewonnen und war eine der größten Siege der Franzosen in diesem Kriege.) Ueberhaupt wurden in jener Zeit die Luftballons zu ähnlichen Zwecken oft angewandt, und der Berichterstatter erwähnt deren 84, mit dem Zusatze, daß gegen einen derselben am 13ten Juni zu Maubeuge eine Batterie von 117 Kanonen ohne Erfolg gerichtet sei. Was aber zugleich woraus gesagt wurde, daß die Aërostaten künftig bei jedem Armeecorps würden eingeführt werden, ist nicht in Erfüllung gegangen, wahrscheinlich wegen der Langsamkeit und Schwierigkeit der Füllung und der bis jetzt noch sehr großen Mangelhaftigkeit oder Unmöglichkeit ihrer Lenkung. Im Jahre 1799 stieg der berühmte Lalande mit Garnerin auf, ohne doch wesentliche Beobachtungen zu machen.

Am eifrigsten beschäftigte sich der Graf Zambeccari mit der Aëronautik, und seine zwei Aufflüge in Boulogne gehören unter die Zahl der merkwürdigsten. Bei der ersten am 7ten October 1803 in Gesellschaft der Herren Grassetti und Andreoli erreichte der Ballon eine solche Höhe, daß die Aëronauten ganz erstarrten und dem Grafen nachher in Venedig drei Finger abgenommen werden mußten. Der Ballon fiel in das adriatische Meer, durch die Geschicklichkeit des Schiffers Anton Pazol wurden die Luftschiffer vom unvermeidlichen Tode in den Wellen gerettet, der Aërostat aber, welcher nach dem Abschneiden der Gondel bis nach Bosnien flog, fiel bei der türkischen Festung Vihaks nieder, wo ihn der Commandant als einen Gesandten vom Himmel

Ansah, in Stücke schneiden ließ und unter seine Freunde vertheilte. Ebenso unglücklich fiel die 2te Fahrt am 22ten August 1804 aus, indem hiebei gleichfalls der Ballon eine unermeßliche Höhe erreichte und in das adriatische Meer herabfiel.

Inzwischen bewies Zambeccari hiebei factisch, daß er die verticale Richtung vermittelst größerer Erhitzung der Luft in der Montgolfière in seiner Gewalt hatte. Die merkwürdigste und wichtigste Luftfahrt der früheren Zeit ist diejenige, welche Biot und Gay Lyssac am 24ten August 1804 unternahmen, indem Conks den Ballon besorgte, und die gleich darauf von Gay Lyssac allein unternommene am 16ten September desselben Jahres, wobei er eine Höhe von 3600 Toisen = 21,600 Fuß, also 300 Toisen höher als der Chimborazo erreichte. Beide wurden mit unglaublicher Sicherheit und ohne irgend einen Unfall ausgeführt, und haben über manche wichtige Gegenstände befriedigende Auskunft gegeben. Die neuesten, zunächst für physicalische Untersuchungen bestimmten Auffahrten hat der Engländer Green angestellt, welcher seinen Ballon mit dem, zwar etwas schwereren, aber auch weit weniger kostenden Steinkohlengas füllt. (Gehlers physical. Wörter-Buch.)

Kürzlich hatte ich die Gelegenheit, den Herrn Dr. Küchenmeister zu sprechen, der sich gerade zu der Zeit, als Green seine Luftreise von London aus nach dem Continent machte, in Frankfurt a. M. aufhielt und sogleich, als es bekannt geworden, Green sei in Weilburg, nicht sehr fern von Frankfurt, niedergekommen, dahin eilte, um von Green persönlich einiges Nähere über die Ergebnisse und Erfahrungen, auf dieser seiner so äußerst interessanten Luftreise gemacht, zu erfahren. Herr Dr. Küchenmeister hatte die Güte, dasjenige, welches er durch persönliche Unterredung mit Green in Erfahrung brachte, mir auf meine

entgegengeſetzte Luftſtröme, die ihn wieder auf ſeine vorige Richtung zurückführten. Erſtaunt ſah er, wie ſeine Wimpeln vom Winde allein gewehet, beſtändig auf den Horizont geneigt waren, und ſchloß daraus, daß ſeine Richtung nicht mehr, wie bei der erſteren Reiſe, ganz wagerecht ſei, ſondern daß er ſchneller ſtieg und fiel. Er leitete vielleicht zu geſchwind daraus die Hoffnung her, ſich einmal willkürlich lenken zu können; allein er geſtund es ſich frei, daß es nicht eher als nach vielen und oft wiederholten Erfahrungen ſein würde.

Mitten in ſeinen Betrachtungen über ſich ſelbſt erhaben, und in unnennbare Entzückungen verſetzt, kam endlich Charles wieder zu ſich durch eine vorher noch nie gefühlte Empfindung der Kälte, die ſich durch einen ſehr lebhaften Schmerz in dem Inneren des Ohrs und der Kinnbackendrüſe ankündigte. Er ſchrieb ſie der ſehr ſchnellen Ausdehnung der Luft in dem Zellengewebe des Gehörgangs zu, welcher die ungleich leichtere äußere Luft nicht mehr das Gleichgewicht hielt. Er bedeckte ſich mit einer warmen wollenen Mütze, die zu ſeinen Füßen lag; allein der Schmerz hielt noch an und verminderte ſich erſt, da er der Erde wieder näher kam. Schon ſieben bis acht Minuten lang im Gleichgewicht ſtehend mit der äußeren Luft, hatte Charles aufgehört zu ſteigen; und nun fiel er ganz ſachte, ſo wie die innere Luft ihre ſpecifiſche Federkraft verlor und die Kälte der äußeren ſich auch ihr mittheilte. Eingedenk des dem Herzoge von Chartres gethanen Verſprechens, in einer halben Stunde wieder auf der Erde zu ſein, beſchleunigte Charles ſein Fallen, indem er von Zeit zu Zeit an der Klappe zog. Bald leerte ſich die Kugel beinahe zur Hälfte und war noch kaum hemiſphäriſch. Charles fiel nun ziemlich ſchnell, erblickte unter ſich ein ziemlich ſchönes und großes Brachfeld bei dem Gehölz von Latour-du-Lay, und eilte noch mehr ſich dort niederzulaſſen. Kaum noch zwanzig oder dreißig Toiſen über der Erde erhaben, warf er

von der Kugel getragen wurde, die mit einer Decke versehene Klappe, in ihrem oberen, den offenen Anhang im unteren Theile; sie gaben zuerst unfehlbare Mittel an, willkürlich und von der Gewalt des Windes beinahe unabhängig zu steigen oder zu fallen. Es fehlte nun nichts mehr, als, die brennbare Luft mit weniger Kosten und in größerer Menge entwickeln zu sehen, und die Maschine selbst durch mechanische Mittel horizontal lenken zu können. *)

Nach diesem so überaus glücklich abgelaufenen Versuche, angestellt von Männern, die die Sache der Luftschifffahrt mit

*) Ist bis jetzt, 87 Jahr nach dieser ersten Luftfahrt mit einem mit Wasserstoff gefüllten Ballon auch noch nicht die horizontale Lenkung desselben zur Möglichkeit erhoben, und wird es auch wohl schwerlich jemals in der Weise gelingen, wie man bis jetzt solches zu erreichen gesucht hat, so darf man doch desungeachtet nicht ganz die Hoffnung aufgeben, endlich, wenn auch auf ganz anderem Wege, das Problem, nicht eigentlich der Lenkung eines Ballons, wohl aber, was dem Endresultate nach fast dasselbe, die Hinführung des Ballons dahin, wohin man mit solchem zu kommen beabsichtigt, wenn auch auf Umwegen, noch zu erreichen. Im Verfolge dies Weiteren werde ich darüber Mittel und Wege vorschlagen, von welchen ich mir, wenn auch nicht sogleich bei den ersten Bestrebungen, so doch nach oft wiederholten Versuchsanstellungen, einigen Erfolg verspreche. Man wird jetzt hoffentlich um so mehr angespornt, in diesen Versuchen nicht sobald sich durch etwa anfänglich noch nicht günstig erzielt werdende Resultate abschrecken zu lassen, als jetzt bei weitem nicht mehr so sehr der Kostenpunkt und Zeitaufwand in Betracht kommt, wie zu jener Zeit, als noch die Darstellung des Füllungsgases eines Ballons außer dem Zeitverluste so sehr beträchtliche Ausgaben verursachte.

Für die Kosten, die zu jener Zeit die einmalige Füllung eines Ballons verursachte, und noch dazu unter beträchtlichem Zeitverluste, kann man jetzt die Füllung mindestens 20mal beschaffen, und das mit der größten Bestimmtheit in einer sehr kurzen Zeit, indem man das früher nur zur Füllung jedesmal eigens dazu anzufertigende leichte Wasserstoffgas durch Steinkohlengas ersetzt, und die Füllung aus einem Gasometer in weniger als einer Stunde geschehen kann.

Montgolfiers sich mit mechanischen Versuchen, eine Maschine zum Fliegen zu erfinden, beschäftigte.

Minder glücklich ging es einem anderen Franzosen, Pilatre de Rosier, der, nachdem er bereits zuvor vielfältige Versuche mit beiden Arten von Aerostaten, den Montgolfièren wie Charlièren ausführte, die unglückliche Idee hatte und verwirklichte, beiderlei Aerostaten mit einander zu verbinden und zwar zu oberst eine mit brennbarer Luft gefüllte Charlière und darunter eine mit brennendem Stroh und mit erhitzter Luft zu versorgende Montgolfière. Durch diese Zusammenstellung hoffte P. de Rosier die Steuerung des Ballons zu erreichen, ohne genöthigt zu sein, aus dem mit brennbarer Luft gefüllten Ballon von derselben verloren zu gehen, indem er das Steigen und Fallen durch Verstärkung oder Schwächung des Feuers unter der Montgolfière zu erreichen hoffte. Die etwanige Gefahr — es war fast dasselbe wie eine brennende Lunte unter einer Pulvertonne — ward von einem so kühnen Luftschiffer wie Rosier weiter nicht beachtet. Beweis dessen, daß er schon einmal mit einem Ballon in die See gestürzt und so eben vor dem Ertrinken wieder aufgefischt war. Dieser sein letzter Versuch fiel indeß sehr unglücklich aus; der untere Ballon gerieth auf einer Höhe von 1390 Fuß in Brand, zündete somit auch den oberen mit brennbarer Luft gefüllten Ballon an, und P. de Rosier mit noch einem Gefährten, dem Parlamentsadvocaten Romain stürzten aus dieser Höhe auf die Erde herab. Ihre zerschmetterten Körper waren fürchterlich entstellt und kaum menschlichen Körpern mehr ähnlich und theilweise verbrannt, so daß man annehmen muß, die beiden kühnen Luftschiffer seien schon oben in der Luft durch den brennenden Ballon ums Leben gekommen.

Ein anderer, ein Italiener Namens Zambeccari, stürzte mit seinem Luftballe ins mittelländische Meer, ward aber gerettet. Im Ganzen indeß sind, wenn wir alle glücklich abgelaufenen

„Die Luftfahrten wurden nach den ersten glücklich abgelaufenen Versuchen Ende des Jahres 1783, so oft wiederholt, daß bis zum März 1785 schon 35 Luftfahrten von 58 verschiedenen Personen gemacht waren. In Lyon erhob sich am 4ten Juni 1784 Fleurard mit Mad. Thible, der ersten Dame, die sich in einen nicht von einem Seile gehaltenen Ballon wagte; es geschah dies in Gegenwart vom Könige Gustav von Schweden und zwar stiegen die beiden Luftschiffer bis zu einer Höhe von 8500 Fuß und legten 2 Meilen in 45 Minuten zurück. Die weiteste Fahrt machten damals die beiden Roberts mit noch einem Verwandten, binnen 2¾ Stunden 50 Stunden Wegs und zwar von Paris bis Beuvry, also 9 deutsche Meilen pr. Stunde." (Auf meiner kleinen Luftfahrt am 4ten November v. J. legten Coxwell und ich nach der zweiten Aufsteigung den Weg von Hartenholm nach Kühren, 6 Meilen, in ¾ Stunden zurück, also 8 Meilen pr. Stunde.)

Unter die interessantesten aërostatischen Versuche gehören ferner die von Crosbie, welcher am 9ten Juli 1784 um 2 Uhr Nachmittags zum 3ten Male zu Dublin in die Höhe stieg, um über den Canal zu Holyhead in England zu fahren. Die Gondel war mit einem zweckmäßigen Rande versehen, um im unglücklichen Falle als Kahn zu dienen. Er nahm 300 Pfd. Ballast mit, wovon er aber 50 Pfd. beim Aufsteigen wegwarf. Anfangs trieb ihn ein gerader Westwind nach England, bald aber wurde der Wind N.-O. und so befand er sich 40 Meilen weit von der irländischen Küste, im Anblick beider Länder, ein Schauspiel, welches er als über alle Vorstellung erhaben schildert. Die Kälte war so stark in der großen Höhe, daß seine Dinte gefror und das Quecksilber des Thermometers bis in die Kugel sank. Crosbie selbst befand sich unwohl und fühlte einen heftigen Druck gegen das Paukenfell. In der größten Höhe glaubte er still zu stehen, ließ aber etwas Gas entweichen und sank stark herab,

[illegible]

[illegible]

[illegible]

elliptischer Form, hatte 57 Fuß im Umfange und wurde bei ruhigem Winde von einer Anzahl Pferden gehalten, während die Aeronauten ihre gemachten Beobachtungen auf Zetteln mit Blei beschwert an einer Schnur herabließen. (Der französische General-Adjutant Etienne stieg mit diesem Ball 200 Klafter in die Höhe, blieb daselbst 2 Stunden und correspondirte von oben beständig mit den Generälen Marceau und Meyer und beantwortete ihre Fragen, die Schlacht wurde gewonnen und war eine der größten Siege der Franzosen in diesem Kriege.) Ueberhaupt wurden in jener Zeit die Luftballons zu ähnlichen Zwecken oft angewandt, und der Berichterstatter erwähnt beim 34. mit dem Zusatze, daß gegen einen derselben am 13ten Juni zu Mauberge eine Batterie von 117 Kanonen ohne Erfolg gerichtet sei. Was aber zugleich weiters gesagt wurde, daß die Aerostation künftig bei jedem Armeecorps wolle eingeführet werden, ist nicht in Erfüllung gegangen, wahrscheinlich wegen der Langsamkeit und Schwierigkeit der Füllung und der bis jetzt noch sehr großen Mangelhaftigkeit oder Unmöglichkeit ihrer Lenkung. Im Jahre 1799 stieg der berühmte Lalande mit Garnerin auf, ohne doch wesentliche Beobachtungen zu machen. Am eifrigsten beschäftigte sich der Graf Zambeccari mit der Aerostatik, und seine zwei Aufflüge in Bologna gehören unter die Zahl der merkwürdigsten. Bei der ersten am 7ten October 1803 in Gesellschaft der Herren Grassetti und Andreoli erreichte der Ballon eine solche Höhe, daß die Aeronauten ganz erstarrten und dem Grafen nachher in Venedig bei Pflaster abgenommen werden mußten. Der Ballon fiel in das adriatische Meer, durch die Geschicklichkeit des Schiffers Anton Pazol wurden die Luftschiffer vom unvermeidlichen Tode in den Wellen gerettet, der Aerostat aber, welcher nach dem Abschneiden der Gondel bis nach Bosnien flog, fiel bei der türkischen Festung Bihatz nieder, wo ihn der Commandant als einen Gesandten vom Himmel

Bitte ausführlich mitzutheilen, und ohne Zweifel wird es auch für Sie gewiß nicht ohne Interesse sein, diesen Bericht zu hören.

Green sagt von seiner Luftreise: „Es war am (?) 1836, 48 Minuten nach 4 Uhr Nachmittags, als wir zum ersten Male das Geräusch der Wellen vernahmen, welche sich tief unter uns am Ufer brachen, und wir hatten jetzt gewissermaßen unsere vaterländische Küste verlassen und uns der gefürchteten Region des Meeres übergeben. Dieser Moment mußte einen gewaltigen Eindruck auf uns machen, zumal da die nahenden Schatten der Nacht die Gewißheit brachten, daß uns der Anblick der Erde nunmehr bald auf längere Zeit entzogen werden würde. Hinter uns dehnte sich die lange Küste Britanniens aus, deren weiße Klippen nach und nach in einer Dunkelheit verschwanden, aus welcher aber bald an verschiedenen Stellen Lichter hervorschimmerten, unter denen der Leuchtthurm zu Dover am meisten glänzte, dessen Helle uns auch noch eine ganze Zeitlang als Leitfaden diente. Unter uns breitete das Meer ohne Unterbrechung sein Wellengewebe aus und vor uns trat uns eine Wolkenwand entgegen, die sich aus dem Ocean erhob, wie eine feste Mauer, phantastisch geschmückt mit allerhand Gebilden, Thürmen, Batterien, Bastionen; gleichsam als wollten sie unserer weiteren Fahrt gebieterisch entgegentreten, wobei sie uns zugleich den Anblick des Ufers raubte, nach dem wir schifften. Einige Augenblicke darauf drangen wir schon in ihre Nebelgränzen ein und waren nun eine Weile lang zugleich von der Dunkelheit der aufsteigenden Dünste und der herannahenden Nacht umgeben. Kein Laut berührte unser Ohr; das Schlagen der Wellen gegen die brittische Küste war erstorben und von der gewöhnlichen Wirkung irdischer Bewegung hatte uns unsere jetzige Lage völlig ausgeschlossen.

Die wohlbekannten Lichter von Calais und des benachbarten Ufers glänzten endlich unter uns auf; die vor uns aufgestiegene

Wolkenschicht verschwand eben so schnell, als sie sich gebildet hatte, und die ganze Küste Frankreichs mit den zahlreichen Lichtern und nächtlichen Zeichen der Bevölkerung entschleierten sich plötzlich vor unseren Blicken. Wir hatten in der That das Meer überschifft und glitten jetzt eine Stunde, nachdem wir Englands Küste verlassen, ruhig aber schnell über die unserer gallischen Nachbarn dahin. Es war gerade 50 Minuten nach 5 Uhr, als wir diese Fahrt völlig beendigt hatten und befanden uns jetzt 2000 Fuß über der Meeresfläche. Da es unterdessen gänzlich dunkel geworden war, ließen wir an einem langen Seile ein bengalisches Licht hinab, um den Bewohnern unter uns unsere Anwesenheit kund zu thun. Bald darauf hatten wir die Freude, Trommelschlag zu hören; ob derselbe aber uns zu Ehren, oder sonst aus militairischer Amtspflicht stattfand, konnten wir damals nicht wissen.

Die Nacht war jetzt völlig hereingebrochen, und da wir keinen Beistand von Seiten des Mondes hoffen durften, hatten wir nur die verschiedenen Lichtmassen unter uns, die uns als Richtschnur rücksichtlich der Gegend dienen konnten, über welche wir dahin schwammen.

Der Anblick, welcher jetzt sich uns darbot, war ein außerordentlicher, denn so weit unser Auge reichte, gewahrten wir nur eine Fläche, aus der überall Lichter emporglänzten, so daß das Ganze Aehnlichkeit mit einem bestirnten Himmel hatte. So glitten wir mit Windesschnelle über einen Theil des Continents dahin, über Städte und Dörfer, deren Vorhandensein in der ersten Hälfte der Nacht ihre Beleuchtung verrieth. Unter diesen Lichtmassen zog besonders eine unsere Aufmerksamkeit und Bewunderung auf sich, und ich vermag nicht die Empfindung zu beschreiben, womit ich hinabschaute auf das Glanzmeer und die durch gerade Lichtreihen bezeichneten Straßen und Plätze, in und auf welchen noch eine zahlreiche Bevölkerung, deren dumpfes

Gemurmel zu uns herauf erſcholl, entweder ſich dem Vergnügen hingab, oder der Arbeit oblag. Dies war die Stadt Lüttich, bemerkenswerth wegen der daſelbſt befindlichen Eiſenwerke, welche den eben beſchriebenen Eindruck mit hervorbrachte.

Dies war das letzte Schauſpiel dieſer Art, welches ſich uns darbieten ſollte; denn kaum waren wir dieſe lichthelle Region paſſirt, als uns auch plötzlich die dichteſte Finſterniß umhüllte, und jeden irdiſchen Gegenſtand unſeren Blicken entzog.

Es war jetzt Mitternacht vorüber und die Erde und ihre Bewohner waren der Ruhe hingegeben. Das Licht war erloſchen, jeder Schall erſtorben. Selbſt das Gebell des wachſamen Hundes, welches noch dann und wann das rund um uns herrſchende Schweigen belebt hatte, war verſtummt.

Der totalen Finſterniß, die uns umgab, iſt wohl nichts mehr zu vergleichen. Kein Licht über, neben oder unter uns, Alles in Todtenſtille eingewiegt, geſtört durch keinen, auch nicht den leiſeſten Laut, als den Ton der eignen Stimmen; und durch dieſes ſchwarze Dunkel, durch dieſe feierliche Stille ſchiffte unſer Ballon ruhig durch die Luft dahin. Es war ein Gefühl der Verlaſſenheit und Einſamkeit, das unbeſchreiblich iſt. In dieſer gänzlichen Unfähigkeit, mittelſt Auge und Ohr auch nur das Geringſte um uns her zu erkennen, befürchteten wir, mit unſerem Ballon an irgend einen erhabenen Gegenſtand auf der Erde unter uns, ſei es Berg oder Thurm zu ſtoßen, und erhoben wir uns deshalb zu 12,000 Fuß, um aus dem Bereich einer ſolchen Gefahr zu ſein, und ſo ſchwebten wir durch Nacht und Stille einſam über der Erde fort. Endlich erzitterte der erſte Schein des nahenden Lichtes am öſtlichen Himmel, nach und nach ſtieg die Sonne empor, durchdrang die Wolken und zeigte uns aufs neue unſere Heimath. Die Erde enthüllte nach und nach unſeren nach Leben und Licht gierigen Augen: Berge, Thäler, Städte und Dörfer. Wir ließen unſeren Ballon wieder hinab und flogen

über die neubelebte Welt dahin, bis wir um 10 Uhr Morgens uns an einem uns passend erscheinenden Orte, der sich nachher als Weilburg im Herzogthum Nassau auswies, niederließen.

NB. Green hatte sich im Jahre 1836 vorgenommen, eine weitere Reise, als alle bisher durch Aëronauten unternommenen zu machen. Er legte den Weg von London nach Weilburg in 18 Stunden zurück.

Bei einer Catastrophe hat Green das Bluten aus Nase und Ohren gehabt, was den Luftschiffer nicht, wohl aber den Bergsteigenden schon bei 10—12,000 Fuß Höhe befällt. Green entledigte unvorsichtigerweise aus dem Ballon sich plötzlich allen Ballastes, worauf sich der Ballon mit einer unerhörten Geschwindigkeit zu einer Höhe erhob, die Green selbst nicht angeben, noch aus Bestürzung gleich mildern konnte. Er und sein Gefährte wurden in einer unglaublichen Höhe vom Schwindel befallen und das Blut stürzte ihnen aus Nasen und Ohren hervor, bis Green mit letztem Kraftaufwande das Ventil öffnete und sich so aus der gefahrvollen Lage befreite.

Daß eine Luftreise ein ganz ungemein tief ergreifendes und erhebendes Gefühl hervorrufen muß, wird gewiß jedem einleuchten, der nur irgend Sinn für erhabne Naturanschauungen in sich fühlt und, mich selbst anbelangend, muß ich bekennen, daß ich von frühester Jugend an, mir immer nichts Reizenderes, nichts Schöneres zu denken vermochte, als einmal die höheren Regionen mit einem Luftball zu durchschiffen. Früher gestatteten mir meine Verhältnisse nicht, diesen Wunsch zu verwirklichen; nun, da sich vor Kurzem eine sehr günstige Gelegenheit dazu darbot, säumte ich nicht, dieselbe zu benutzen und um Vieles, möchte ich nicht, diese Luftfahrt nicht gemacht zu haben.

Was ich bei diesem zweimaligen Aufsteigen mit einem Aerostaten erlebte und empfand, darüber habe ich wenige Tage nach vollendeter Fahrt in einem hiesigen Tageblatte das Hauptsächlichste mitgetheilt; da indeß Manche von Ihnen das Blatt vielleicht nicht gelesen, so will ich mir erlauben, mit einigen noch nachträglich mitzutheilenden nicht unwichtigen, auch Sie hoffentlich interessirenden Bemerkungen, hier nochmals über diese Luftfahrt zu berichten. Bevor ich indeß zur Sache selbst übergehe, werden Sie mir wohl erlauben, in Kürze auf den vor einigen Tagen vor Ihnen gehaltenen Vortrag des Hrn. Nopitsch hinzudeuten, um unter einigen Vergleichungen der Ergebnisse und Erlebnisse aus seinen Reisemittheilungen, auf meine kleine Reise überzugehen; da, wenn ich auch nur eine geringe Hoffnung hegen darf, Sie, meine geehrten Anwesenden, durch den Bericht über diese von mir ausgeführte kleine Luftreise so angenehm zu unterhalten, als es meinem geehrten Vorgänger, dem Hrn. Nopitsch durch seine so überaus interessanten Mittheilungen aus seiner Reise um die Welt gelang, doch darum auch mein Bericht durch seine selten erlebt werdenden Eigenthümlichkeiten sein Interesse haben wird.

Sie werden zweifelsohne schon einige Nachsicht mit dem Berichterstatter haben, wenn Sie mir nur gestatten wollen, hier Kleines mit Großem zusammenzustellen. Es werden dann mit Bezug der Mittheilungen aus des Hrn. Nopitsch Reise mit der meinigen sich mancherlei Auffassungsgegenstände oder Punkte darbieten, die zu etwanigen Vergleichungen oder Zusammenstellungen nicht ganz ungeeignet erscheinen werden; Etwas, das Ihnen gewiß um so mehr auffallend erscheinen wird, als meine kleine Reise kaum so viele Stunden währte, als Hrn. Nopitsch Reise Jahre. Hr. Nopitsch machte eine lange Reise um die Welt oder vielmehr Erde, ich dagegen eine kurze, aber sehr schnelle über der Erde. Hr. Nopitsch sah auf seiner Erdumkreisungsreise

die Welt oder vielmehr die Erdoberfläche kugelförmig oder rund, indem ihm auf offener See die aus der Ferne kommenden Schiffe nur zuerst ihre Mastspitzen, beim näheren Herannahen die Taurelage und zuletzt erst den Schiffsrumpf zeigten; mir erschien dagegen von oben herab aus der Luft gesehen die Erdoberfläche concav, also gerade das Entgegengesetzte, worüber ich im Verfolge des Weiteren die Erklärung geben werde.

Hr. Nopitsch lernte auf seiner Fahrt Menschen kennen, deren sociales, staatliches und politisches Leben uns hoch gesitteten und gebildeten Europäern, wie wir nicht ohne Unbescheidenheit uns selbst nennen, in vielfacher Beziehung als Muster zur Nacheiferung dienen könnte; ich sah dagegen beim ersten Landen aus den oberen Regionen ein Bauernvölkchen, denen ein Luftballon als ein so unbekanntes, fabelhaftes Luftungethüm erschien, daß sie mit ihren rostigen Flinten dagegen zu Felde zogen und in vollem Ernst darauf geschossen hatten. Hr. Nopitsch schilderte uns die Chiefs oder Häuptlinge der Sandwich-Insulaner als wohl unterrichtete und gegenwärtig gesittete und loyale Leute. Ich fand in dem Chief oder Vogt der Hartenholmer Torfbauern in unserm cultivirten Lande einen Mann, bei dem der Vergleich mit einem Chief der Sandwich-Insulaner wohl nur zum Nachtheil des Ersteren, des Vogts, ausfallen dürfte; er nämlich, der Bauern-Chief, hatte nach eignem Geständniß sogar selbst auf unseren Ballon geschossen und war nicht wenig entrüstet, daß wir uns dort in den Bereich seiner vogtlichen Macht niederließen, ohne unsere Ankunft angezeigt, und uns seine hohe Erlaubniß eingeholt zu haben!

Hr. Nopitsch reiste vom Norden nach dem Süden zu wohlwollenden befreundeten Völkern, ich vom Süden nach Norden in directer Richtung nach nicht wohlwollend gegen uns gesinnter, vielmehr uns jetzt sehr feindlichen Nation, und schwerlich hätten wir, wenn wir weiter nordwärts gekommen wären, mit unserem

Luftſchiff, da wir keine Dannebrogsfahne führten, ungeſtört landen dürfen und wären, wenn man unſerem Fahrzeuge das unvermeidliche „Dansk Eiendom“ hätte einbrennen wollen, einer noch größeren Gefahr ausgeſetzt worden. Doch jetzt zur Sache.

Bericht über eine Luftreiſe,

angeſtellt am 4ten November 1849.

Herr Coxwell, der bereits am Ende October von Hamburg aus 3 Luftfahrten ausgeführt, hatte ſeine vierte Luftfahrt auf den 4ten November angeſetzt. Lange hatte ich ſchon den Wunſch gehegt, einmal eine Reiſe in die höheren Regionen mitzumachen, mich auch theoretiſch vielfältig mit dem Techniſchen der Luftſchifffahrt bekannt gemacht, ſo daß ich durchaus kein Bedenken trug, eine Luftreiſe anzutreten, unter Leitung eines ſo kundigen Führers wie Herr Coxwell, der ſeine Kunſt oder Gewerbe nicht blos zur Beluſtigung des Publikums allein dienend anſieht, ſondern zugleich auch von dem wiſſenſchaftlichen Geſichtspunkt auffaßt.

Obwohl früh Morgens am 4ten die Luft trübe und etwas windig war, klärte es ſich doch bis gegen Mittag mehr und mehr auf und die freundlich blickende Sonne verſprach eine genußreiche Fahrt, zumal auch der Wind ſich faſt gänzlich legte.

Um 2 Uhr ſollte das Steigen des Ballons von ſtatten gehen; es hatten ſich außer mir noch zwei andere Herren, der Herr Dr. Braun und Herr Mechaniker Krüß, die Fahrt mitzumachen entſchloſſen. Punkt 2 Uhr war auch alles zur Auffahrt in Bereitſchaft und würden wir vier die Aufſteigung ſofort vorgenommen haben, wenn nicht die an dieſem Tage ſo ungemein günſtig zuſammentreffenden, das ganze Unternehmen ſo ganz

gefahrlos erscheinen machenden Nebenumstände bei vielen der im Circus befindlichen Zuschauer den Wunsch rege gemacht hätten, noch zuvor einige kleine Probefahrten unter Aufsteigung des Ballons um Seile zu versuchen, wozu natürlich Herr Corwell im Interesse des Publikums und seinem eigenen sehr gern sich bereit finden ließ. Es wurden daher vor der Hauptluftreise vier kleine Probefahrten, zu einer Höhe von etwa 200 Fuß, jedesmal unter Aufsteigung von 4 Personen, incl. Herrn Corwell, vorgenommen; das eine Mal hatte auch eine ältliche Dame den Muth, eine solche kleine Extratour mitzumachen, und ward wie alle mit emporgestiegene Herren höchst sanft und mit völliger Befriedigung an dem in wenig Minuten so großartig Geschauten wieder zur Erde herabgezogen. Diese Probefahrten nahmen fast eine ganze Stunde weg; die Ungeduld des Publikums wie nicht minder die meinige hatte sich bedeutend bis zu diesem Zeitpunkte gesteigert, die eigentliche freie Luftreise antreten zu sehen und anzutreten. Präcise 3 Uhr waren wir 4 Reisende auf unseren Plätzen, ein Moment, und der Ballon hob sich, anfänglich langsam und ohne alle Schwankungen majestätisch in die Höhe. Unvergleichlich war der Ueberblick vom Ballon aus auf die so ungemein zahlreich herbeigeströmte Zuschauermenge, die in dichten Gruppen bis zu einem weiten Umkreise den Circus umstand und deren Zahl nach einer muthmaßlichen Schätzung wohl 40—50,000 ausmachen mochte. Einen ganz eigenthümlichen Eindruck machte der Reflex des hell leuchtenden Sonnenlichtes von diesen vielen Tausenden von Gesichtern, die, alle den Kopf im Nacken, einer Blume glichen, einer bunten Aster von ungeheurem Umfange, mit zart gefärbtem Rand und Strahlenkronen. Das Auswerfen einigen Ballastes brachte bald ein rascheres Steigen hervor und erweiterte unsern Gesichtskreis mehr und mehr. Das schöne Alsterbassin mit seinen Umgebungen von Häusern, Gärten, Baumgruppen ꝛc. trat mehr und

mehr in einer engern Einfassung zusammen und machte mit dem gleich einem Silberfaden sich hinschlängelnden schmalen Alsterstrom ein wundervolles, mit Nichts zu vergleichendes Bild. Gruppen von grünen Inseln, dunkelfarbigen, mit Wassertümpeln besetzten Wasserflächen mit Fuß- und Fahrwegen durchschnitten, wie mit feinem Sande mit heller Asche bestreut, in allen ihren Windungen und Krümmungen dem Auge ganz deutlich erschienen, erhöhten die Schönheit des Bildes. Mehr und mehr kam nun auch der Alsterstrom mit seinen vielen Nebenarmen, Inseln, Gehölzen, weit ausgedehnten Wiesenstrecken u. s. w. zu weitreichender Uebersicht. Da indeß die oben doch ziemlich starke Luftströmung*) und rasch nach Norden trieb, ward uns die Aussicht nach Süden über Hamburg und Umgebung bald entrückt, während wir, höher und höher steigend, Alsterdorf, Nienderf, Fuhlsbüttel und Poppenbüttel, Wohldorf und andere zwar deutlich zu sehende, dem Namen nach indeß nicht mit Bestimmtheit anzugebende

*) So ruhig wie auch die Luft unten auf der Erde war, welches sich schon sehr deutlich dadurch herausstellte, daß der ganz gefüllte Ballon, so lange er unten zurückgehalten ward, fast regungslos ohne alle Schwankungen sich ruhig verhielt, so wenig war doch solches in den höheren Regionen zwischen 4—5000 Fuß der Fall, wie die weiterhin mitgetheilt werdende Geschwindigkeit, mit welcher diese erste Fahrt vom Aufsteigungsorte bis zum Punkte des ersten Niederkommens es herausstellt. Man fühlt indeß von dieser raschen Bewegung Nichts, indem man sich in und mit der Luftströmung [illegible] gleicher Geschwindigkeit mit dem Ballon fortbewegt; es ist [illegible] wie auf einem, mit dem Strome rasch dahineilenden Boote [illegible] kann, wenn der Wind dieselbe Geschwindigkeit und Richtung [illegible] Bootes besitzt. Häufig sieht man Vorgänge bei [illegible] Bootfahrten, wenn der Himmel mit schnell [illegible] dunklen [illegible] [illegible] [illegible] schnell [illegible] [illegible] [illegible]

Dörfer rechts liegen ließen und unser Cours uns stricte nach Norden führte. Das Aufsteigen selbst ist mit einem eigenthümlichen Gefühle verknüpft; man fühlt durchaus keine Bewegung, weil der Ballon mit allen seinen Anhängseln die Geschwindigkeit der Luft annimmt, von einem Luftzuge also auch nicht das Mindeste zu spüren ist.*) Beim raschen Aufsteigen tritt eine ähnliche optische Täuschung ein, als sich beim Vorüberfahren mit einem Eisenbahnzuge, einer Reihe stillstehender Waggons gegenüber, zeigt. Es scheint ganz, als wenn der Ballon stille stehe, die Erde dagegen in die Tiefe versinke; dabei nimmt die Erdoberfläche scheinbar eine concave Fläche**) ein, indem es perpen-

*) Nur wenn, was sich wohl mitunter ereignet, die Grenze zwischen einer noch ruhigen und einer stark bewegten Luft von einem Luftballe durchschnitten wird, oder, wenn zwei Luftströme, von verschiedener Richtung kommend, Ballon und Gondel treffen, wodurch dann nicht selten heftige Schwankungen der Gondel stattfinden und die Luftschiffer sich sehr vorsehen müssen, nicht herauszustürzen.

**) Wer sich mit Optik beschäftigt hat, weiß, daß diese Erscheinung auf Brechung der Lichtstrahlen beruht, wenn sie von einem dichteren in ein dünneres Medium übergehen, in welchem Falle der Lichtstrahl sich nach dem Lothe des Einfallswinkels krümmt, wie es hier der Fall, in welchem die untere Schicht der Atmosphäre dichter als die obere, in der der Ballon sich befindet. Um so weiter demnach der von dem Beobachter in der Gondel gesehen werdende Horizont sich ausbreitet, um durch so viel längere, also dichtere Luftschichten muß der Lichtstrahl gehen, bevor er das Auge des Beobachters trifft und um so mehr, muß sich auch demnach der Horizont mehr und mehr heben. Ein Beispiel, wo diese Erscheinung noch auffälliger eintrifft, ist, wenn wir unter einem ziemlich spitzen Winkel durch das Wasser einen Gegenstand erblicken, etwa einen still stehenden Fisch oder einen am Grunde desselben liegenden Stein. Ziehen wir von dem Auge nach diesem Gegenstande im Wasser oder vielmehr dem Bilde desselben eine gerade Linie, so geht diese über den Gegenstand hinaus, so daß der Fisch oder der Stein nicht von derselben getroffen wird. Ein Schütze z. B. der vom Ufer aus, einen ruhig unter der Oberfläche des Wassers stehenden Fisch mit einer Kugel zu treffen

birulär unter der Gondel tiefer erſcheint, als weiter nach dem Horizont, der ſich mehr und mehr, um ſo weiter man blickt, zu

---

denkt, wird ganz ſicher fehl ſchießen, wenn er genau auf den Fiſch ſelbſt zielt; um ihn wirklich zu treffen muß er, je nachdem der Fiſch mehr oder weniger tief ſteht, mehr oder weniger tief unter dem Fiſch ſeinen Zielpunkt nehmen. Ganz deutlich wird Ihnen dieſe Erſcheinung durch einen praktiſchen Verſuch werden, den wir ſogleich vornehmen können.

Es ward während des Vortrags, um dieſen Verſuch zu zeigen, eine leere Schaale auf einen Tiſch geſtellt, auf deren Boden ein blankes Geldſtück gelegt ward. Trat darauf ein Beobachter in einer ſolchen Entfernung von dem Tiſche zurück, daß eine gerade Linie von dem Geldſtücke aus über den Rand der Schaale das Auge deſſelben traf, ſo erſchien dem Beobachter die Münze ſich ſichtlich zu heben, wenn nun Waſſer auf dieſelbe gegoſſen ward; ging der Beobachter nun darauf noch einige Schritte zurück, unter ſtetem Hinblick auf die Münze und zwar ſoweit, daß ſolche noch ſo eben in ihrem ganzen Umfange geſehen werden konnte, ſo ſchien alsdann umgekehrt, wenn jetzt das Waſſer ganz ruhig mit einem kleinen Heber aus der Schaale abgelaſſen ward, die Münze ſich wieder zu ſenken, und entſchwand ganz und gar aus dem Geſichtskreis oder Geſichtslinie des Beobachters. Beim Wiederaufgießen von Waſſer fand natürlich wiederum die ſcheinbare Erhebung ſtatt. Es zeigte dieſes Experiment ganz deutlich den Vorgang hinſichtlich der Beugung eines Lichtſtrahls, wenn er von einem dichteren in ein dünneres Medium übergeht, hier alſo aus dem Waſſer in die Luft, und da nun faſt daſſelbe, nur in einem minderen Grade, hinſichtlich der Lichtſtrahlen von auf der Erdfläche ausgehenden Gegenſtänden ſtattfindet, wenn dieſe Lichtſtrahlen nach oben in dünnere Luftſchichten treten, ſo iſt daraus die zuerſt dem Luftſchiffer ſo ganz ungemein überraſchende Erſcheinung der Concavität der Erdoberfläche völlig erklärlich. Mir kam dieſes Bild der Concavität der Erdoberfläche hoch oben von der Luft aus geſehen, ſo ungemein intereſſant vor (ſo unter andern, daß die Flüſſe und Bäche mit ihrem Laufe aufwärts zu ſteigen ſchienen), daß ich, nachdem mir nach einigem Nachdenken darüber die Erſcheinung klar geworden, ich anzunehmen geneigt, es werde auch für meine Zuhörer daſſelbe nicht ohne Intereſſe ſein, weshalb ich denn darüber mich etwas ausführlich auszuſprechen veranlaßt fühlte.

erheben schwebt. Von Schwindel oder ängstlichem Gefühl hebe weder ich, noch meine Reisegefährten, das Geringste verspürt, und waren wir desfalls ganz in der Stimmung, den unvergleichlichen Genuß, frei im Luftraume zu schweben, voll mit allen Sinnen einzuschlürfen. Das Gekläff der Hunde, das Rasseln der Wagen, so wie ab und zu fallende Gewehrschüsse vernahmen wir bis zu einer beträchtlichen Höhe sehr deutlich.

Um einige meteorologische Beobachtungen anzustellen, nahm ich einige physikalische Instrumente mit, die ich von 5 zu 5 Minuten beobachtete, während der Herr Conferenzrath Schumacher, nach zuvor getroffener Verabredung, den Stand des Barometers von 10 zu 10 Minuten observirte, auch zugleich den Ballon mit einem Fernrohre im Auge behielt. Die Resultate dieser Beobachtungen werden schließlich mitgetheilt werden.

Nachdem wir auf eine Höhe von 4433 Fuß gekommen waren, wurde unter der heitersten Stimmung eine Flasche Champagner entkorkt und zuerst das Wohl Hamburgs ausgebracht. Mein Gefühl drängte mich in folgenden wenigen Worten, durch die traurigen vaterländischen Verhältnisse veranlaßt, die auch mir durch den Kampf bei Kolding am 23. April eine so tiefe Wunde geschlagen, meinem gepreßten Herzen Luft zu machen: „Möge der Lenker der Geschicke dort oben die Herzen der Gewalthaber, der Herren von Gottes Gnaden, so lenken, daß einst, wenn Leib und Geist sich scheiden, ihr Geist so froh in den Himmelsraum sich aufschwingen möge, wie jetzt wir emporsteigen, und sie nicht der Gnade Gottes allzusehr bedürftig sein mögen! — Schleswig-Holstein lebe hoch!“

Mit einem donnernden Hurrah stimmten meine Reisegefährten mit ein; schwerlich werden aber die in diesem Momente circa 4500 Fuß unter uns befindlichen Menschen auch nur den

letzteren Laut vernommen haben, während wir oben in der dünnen Luft noch ganz deutlich das Hundegebell vernahmen *).

Wir waren jetzt ¾ Stunden in den oberen Regionen gewesen, bei stets heiterer klarer Luft und ungetrübtem Sonnenschein, und unser Pilot, Mr. Cowell, war der Ansicht, daß wir uns jetzt hinunter begeben möchten, um den Herrn Dr. Braun und Herrn Krüß, die nicht weiter mitzugehen beabsichtigten, auf einem geeigneten Landungsplatz auszusetzen, und gleich darauf mit dem Ballon, um die Last zweier Personen erleichtert, nochmals und zwar noch höher zu gehen. Das Auslassen von Luft aus dem Ballon durch Oeffnen des Ventils verminderte sehr rasch die Steigkraft desselben, wie man sowohl durch Beobachtung des Barometers, wie auch durch Auswerfen von leichten Papierschnitzchen bemerkte, deren Fallgeschwindigkeit wir mit unserem rasch sinkenden Ballon überholten. So wie wir nun der Erde wieder näher und näher kamen, traten auch alle Gegenstände deutlicher hervor und lugten wir aus unserer Vogelperspective jetzt fortwährend, ein Plätzchen in der Richtung der Streichung unseres Ballons zu erspähen, das zur Landung geeignet sein möchte. Der Anker an einem etwa 200 Fuß langen Seil hängend, schwebte perpendiculär unter dem Ballon, und als wir nun ein geeignetes Feld zum Ankern etwas vor uns gewahrten,

*) Eine andere Flasche Champagner, die ich wieder mit heimer gebracht, liegt wohl verschlossen in meinem Keller. Nicht früher soll der brausende Gischt, den sie in festen Banden hält, in Freiheit gesetzt werden, als bis Schleswig-Holstein seiner Bande, womit uns die Dänen umschlungen hatten, entledigt sein wird; erfüllen wir diesen unsern tief im Busen schlummernden Wunsch nicht, und zwängt uns ein Theil des, Gott sei es geklagt, uneinigen Deutschlands wieder zurück in die alte Abhängigkeit von Dänemark, dann legen wir uns schlafen zu allen den blassen Schläfern, die ihr Herzblut für die vaterländische Sache verspritzt, bis ein besserer Morgen tagt.

mehr Luft ausgelassen und berührte dann auch nach wenigen Secunden der Anker zuerst wieder die Erde. Beim Aufstoßen des Ankers, da in diesem Moment der Ballon um das Gewicht desselben erleichtert wird, hebt sich der Ballon sofort wieder, und dieses Oscilliren des Ballons dauert noch einige Momente fort. Bei mehreren Auslassen der Luft ist aber sehr bald die Steigkraft des Ballons erschöpft. Der Anker hakt mit seinen Zähnen schon fester in die Erde selbst ein, wird aber von dem Ballon, der durch die Luftströmung mit mehr oder weniger Geschwindigkeit horizontal fortgerissen wird, noch oft wieder aus der Erde herausgerissen, wobei er dann in einem lockeren Boden, seltsame Sprünge machend, die Erde gleich einer Pflugschaar aufreißt, bis er zuletzt tiefer und tiefer fassend Widerstand genug leistet, um den Ballon mit Gondel zum gänzlichen Herabkommen und Stillstand zu bringen. Wenn überall beim Luftschiffen von Gefahr die Rede sein dürfte, so ist es der Moment der Landung bei heftigem Winde, oder das Verschlagen des Ballons über die See. Bei heftigem Winde, bei dem der Ballon eine große Geschwindigkeit angenommen, bewirkt das feste Einhaken des Ankers beim Niedersteigen einen sehr heftigen Ruck*) auf die Gondel, und so, daß diese leicht aus der hängenden

*) Diesen in vielen Fällen so sehr heftig werdenden Ruck oder Stoß würde man meiner Ansicht nach durch eine passende Vorkehrung an dem das Anker haltenden Seile sehr viel geringer, sehr viel schwächer machen können, wenn man demselben eine bedeutende Elasticität gäbe. Nicht schwierig dürfte solches zu erreichen sein durch hinreichend starke Kautschukröhren, durch die in verschiedenen Abständen das Ankerseil hindurchzuziehen und so darin zu befestigen, daß, bevor das Seil nach seiner ganzen Länge sich auszuspannen vermögend, erst diese Röhren auf die doppelte oder mehrfache Länge sich auszustrecken genöthigt würden. Ganz unfehlbar würde durch diese Vorkehrung ein heftiger Ruck oder Stoß gar nicht stattfinden können, auch ein etwaniges, sonst leicht eintretendes Zerreißen, gleichsam Abstoßen des Seiles unmöglich gemacht.

leisesten Laut vernommen haben, während wir oben in der dünnen Luft noch ganz deutlich das Hundegebell vernahmen *).

Wir waren jetzt 3/4 Stunden in den oberen Regionen gewesen, bei stets heiterer klarer Luft und ungetrübtem Sonnenschein, und unser Pilot, Mr. Cornell, war der Ansicht, daß wir uns jetzt hinunter begeben möchten, um den Herrn Dr. Braun und Herrn Krüß, die nicht weiter mitzugehen beabsichtigten, auf einem geeigneten Landungsplatz aussetzen, und gleich darauf mit dem Ballon, um die Last zweier Personen erleichtert, nochmals und zwar noch höher zu gehen. Das Auslassen von Luft aus dem Ballon durch Oeffnen des Ventils, verminderte sehr rasch die Steigkraft desselben, wie man sowohl durch Beobachtung des Barometers, wie auch durch Auswerfen von kleinen Papierschnitzchen bemerkte, deren Fallgeschwindigkeit wir mit unserem rasch sinkenden Ballon überholten. So wie wir nun der Erde wieder näher und näher kamen, traten auch alle Gegenstände deutlicher hervor und lugten wir aus unserer Vogelperspective jetzt fortwährend, ein Plätzchen in der Richtung der Streichung unseres Ballons zu erspähen, das zur Landung geeignet sein möchte. Der Anker an einem etwa 200 Fuß langen Seil hängend, schwebte perpendiculär unter dem Ballon, und als wir nun ein geeignetes Feld zum Ankern etwas vor uns gewahrten,

*) Eine andere Flasche Champagner, die ich wieder mit heimter gebracht, liegt wohl verschlossen in meinem Keller. Nicht früher soll der brausende Gischt, den sie in festen Banden hält, in Freiheit gesetzt werden, als bis Schleswig-Holstein seiner Bande, womit uns die Dänen umschlungen halten, entledigt sein wird; erfüllen wir diesen unserm tief im Busen schlummernden Wunsch nicht, und zwängt uns ein Theil des, Gott sei es geklagt, uneinigen Deutschlands wieder zurück in die alte Abhängigkeit von Dänemark, dann legen wir uns schlafen zu allen den blassen Schläfern, die ihr Herzblut für die vaterländische Sache verspritzt, bis ein besserer Morgen tagt.

mehr rasch mehr Luft ausgelassen und berühren dann auch nach wenigen Secunden der Anker zuerst wieder die Erde. Beim Aufstoßen des Ankers, da in diesem Moment der Ballon um das Gewicht desselben erleichtert wird, hebt sich der Ballon sofort wieder, und dieses Oscilliren des Ballons dauert noch einige Momente fort. Bei mehrerem Auslassen der Luft ist aber sehr bald die Steigkraft des Ballons erschöpft. Der Anker hakt mit seinen Zähnen schon fester in die Erde selbst ein, wird aber von dem Ballon, der durch die Luftströmung mit mehr oder weniger Geschwindigkeit horizontal fortgerissen wird, noch oft wieder aus der Erde herausgerissen, wobei er dann in einem lockeren Boden, seltsame Sprünge machend, die Erde gleich einer Pflugschaar aufreißt, bis er zuletzt tiefer und tiefer fassend Widerstand genug leistet, um den Ballon mit Gondel zum gänzlichen Herabkommen und Stillstand zu bringen. Wenn überall beim Luftschiffen von Gefahr die Rede sein dürfte, so ist es der Moment der Landung bei heftigem Winde, oder das Verschlagen des Ballons über die See. Bei heftigem Winde, bei dem der Ballon eine große Geschwindigkeit angenommen, bewirkt das feste Einhaken des Ankers beim Niedersteigen einen sehr heftigen Ruck*) auf die Gondel, und so, daß diese leicht aus der hängenden

*) Diesen in vielen Fällen so sehr heftig werdenden Ruck oder Stoß würde man meiner Ansicht nach durch eine passende Vorkehrung an dem das Anker haltenden Seile sehr viel geringer, sehr viel schwächer machen können, wenn man demselben eine bedeutende Elasticität gäbe. Nicht schwierig dürfte solches zu erreichen sein durch hinreichend starke Kautschukröhren, durch die in verschiedenen Abständen das Ankerseil hindurchzuziehen und so darin zu befestigen, daß, bevor das Seil nach seiner ganzen Länge sich auszuspannen vermögend, erst diese Röhren auf die doppelte oder mehrfache Länge sich auszustrecken genöthigt würden. Ganz unfehlbar würde durch diese Vorkehrung ein heftiger Ruck oder Stoß gar nicht stattfinden können, auch ein etwaniges, sonst leicht eintretendes Zerreißen, gleichsam Abstoßen des Seiles unmöglich gemacht.

Richtung ganz mit dem Ballon in eine horizontale gerathen kann und die Luftschiffer, wenn sie sich nicht sehr fest halten, herausgeschleudert werden können. Wird der Ballon mit einem starken Landwinde über die See getrieben, so liegt, wenn nicht Ballast genug vorhanden, um durch successives Auswerfen desselben die Steigkraft so lange zu erhalten, bis wieder Land erscheint, die Gefahr des Ertrinkens sehr nahe. Das eigentliche Plagen des Ballons kann nur durch Umstände herbeigeführt werden, die ein kundiger Luftschiffer ganz und gar zu vermeiden in seiner Gewalt hat; es ist somit die Gefahr des Luftschiffens mehr eine eingebildete als eine wirkliche, und dieser Umstand befestigt in mir die Ansicht, daß bei mehr wissenschaftlicher Auffassung die Luftschifffahrt noch sehr viele Verbesserungen erleben und zu praktisch nützlichen Zwecken sich werde verwenden lassen, zumal jetzt die Füllung mit dem so wohlfeilen Steinkohlengase das Ganze viel weniger kostspielig werden läßt, als früher, wo man noch mit umständlich zu bereitendem Wasserstoffgase den Ballon füllte.

Wir kamen ohne Unfall um 4 Uhr glücklich zur Erde*), hatten auch kaum festen Fuß gefaßt, als Landleute aus der Nähe, die uns hatten herunterkommen sehen, herzueilten und uns behülflich wurden, neuen Ballast zu besorgen, der als Ersatz für die zwei ausgestiegenen Personen dienen sollte. Da das Herbeiholen von Sand indeß doch nicht so ganz rasch ging, verloren wir ziemlich viel Gas aus unserem Ballon, so daß wir bei weitem nicht so viel Gewicht an Ballast wieder einnehmen konnten,

*) Die Strecke von Hamburg bis Harstenholm, 5½ Meilen, hatten wir somit in einer Stunde zurückgelegt und waren demnach die Meile zu 26,000 angenommen, mit einer Geschwindigkeit von 39 Fuß in der Secunde durch die obere Luftströmung fortgeführt. Ein Wind von dieser Geschwindigkeit hier unten ist schon ziemlich heftig.

als das Gewicht der beiden aufgestiegenen Personen betrug; ein Uebelstand, der das besonders von mir gewünschte sehr hohe Steigen des Ballons jedenfalls sehr verminderte und bedenklicher machte, da man sich auf keinen Fall allen Ballastes entladen darf, wenn man nicht Gefahr laufen will, auf Punkten landen zu müssen, die gefahrbringend werden können. Auf Befragen der Landleute, woselbst wir uns befänden, erfuhren wir, wir seien nahe bei Harsumhelm, nach der Karte von Geerz 1¾ Meilen von Braunschweig entfernt. In der geraden Richtung von Hamburg 5½ Meilen. Diese Strecke hatten wir in etwas weniger als einer Stunde zurückgelegt.

Vier Uhr 27 Minuten trat ich nun mit Mr. Cornwell die zweite Luftfahrt an, und erhoben wir uns dieses Mal durch Auswerfen von ziemlich viel Ballast sehr rasch in die höheren Regionen. Vier Uhr 25 Minuten, bei einem Barometerstande

---

*) Beim Herunterkommen bei Harsumhelm hörten wir noch öfters Gewehrschüsse, und kehrte von uns fiel es im entferntesten ein, daß solche uns oder vielmehr unserem Ballon in feindseliger Absicht gelten sollten; auch erfuhren wir sogleich nach unserer Landung von den bald herbeieilenden Landleuten noch nichts Näheres darüber, so daß Corwell und ich theilweise die Meinung hegten, diese Schüsse wären entweder Uebungsschüsse der Bauern, wegen jetzt überall gestatteter Jagdfreiheit auf Hasen und Füchse u. s. w., oder wohl gar Ehrenbezeugungen für unseren imposanten Luftball. Nicht wenig erstaunte ich daher, als ich, am folgenden Tage zurückgekehrt, von dem diese erste Fahrt mitgemacht habenden Herrn Krüß hörte, die Bauern, ihren Vogt an der Spitze, hätten auf das Luftunthier den Ballon, in vollem Ernste ihm das Lebenslicht auszublasen, geschossen — der kriegerische Geist dieser sonst harmlosen Dorfbauern muste also doch rege geworden sein — und Einer von ihnen, als der Ballon gefallen, im Ernste gesagt, er habe den Meisterschuß gethan und das Unthier verende jetzt. Der Bauervogt, übrigens einräumend, er selbst habe zweimal geschossen, meinte ganz naiv, es sei doch aber auch ganz unvernünftig von uns, uns da selbst niederzulassen, ohne zuvor Anzeige davon gemacht zu haben.

von 24 Zoll 6 Linien, gleich 3300 Fuß, gelangten wir dieses Mal in die Wolken, wovon wir natürlich durchaus nichts sahen. 5 Minuten später beim Sinken des Barometers um noch einen halben Zoll,*) überstiegen wir die Wolken, und nun bot sich uns ein Anblick dar, der uns beide in demselben Moment zu vollem Jubelruf veranlaßte: Ach! könnten doch auch diese Schauspiele unsere früheren Seefegefährten mit genießen! Unter uns wogte, so weit das Auge reichte, ein weißgraues Meer fortdauernd in höchst mannigfacher Bewegung, aus lauter Dampfwolken bestehend, die sich eine die andere drängten und überstürzten, und nur zuweilen, wenn sie sich hie und wieder trennten, in einen tief dunkelgrauen Schlund hineinzublicken gestatteten. Eine Todtenstille herrschte hier und erhöhte die Feierlichkeit des Momentes ganz wesentlich. Wir stiegen nun durch Auswerfen von noch etwas mehr Ballast auf den höchsten Punkt, den wir bei dieser Fahrt erreichten, nach dem Barometer 23 Zoll 1,7 Linien, einer Höhe von 5044 Fuß entsprechend. Die Wolken, ziemlich tief unter uns, schienen eine raschere Bewegung anzunehmen, und unwillkürlich fielen mir die Worte aus Schillers Maria Stuart ein:

„Eilende Wolken, Segler der Lüfte,
Wer mit euch wanderte, wer mit euch schiffte ꝛc.“

Wie oft, wenn ich früher diese Stelle las, ergriff sie mich so bedeutend und mein stets gehegter Wunsch, in den Lüften zu schiffen, ward dabei immer wieder rege. Jetzt hatte sich dieser Wunsch verwirklicht, ich segelte und schiffte mit und über den Wolken, und für vieles nicht möchte ich den Genuß weggeben, den mir dieses Schweben in den Lüften gewährte. Es war jetzt 5 Uhr und fing es bereits an zu dämmern**); dieser Umstand,

*) In dieser Höhe beträgt ½'' Quecksilber circa 500 Fuß Steigung.
**) Jetzt fingen bei der eintretenden Dämmerung die ersten Sterne an sichtbar zu werden, denen sehr bald viele andere folgten

verbunden mit dem Uebelstand nicht viel Ballast mehr zu haben, mahnte uns an das Hinabsteigen, auch hörte ich jetzt auf einmal ein sehr lautes Mövengekreisch, ein Kennzeichen, daß wir nicht weit von der See, die zu überschiffen es uns denn doch an der nöthigen Steigekraft des Ballons und Ballast fehlte, weshalb wir uns denn eiligst anschickten, uns zu senken. Durch rasches Ausströmenlassen einer ansehnlichen Quantität Gas begann denn nun auch ein eben so rasches Sinken des Ballons, sehr deutlich erkennbar an der ziemlich huttigen Bewegung des Zeigers des Aneroid-Barometers. Wir kamen so in wenigen Minuten aus der oben ziemlich dunstfreien Atmosphäre in einen sehr dichten Nebel, der zugleich eine sehr fühlbare Kälte äußerte. Das Thermometer sank von 8 bis 9° sehr rasch auf 4° über Null herab, und kam mir jetzt ein mitgenommener warmer Pelzrock, der bis dahin unbenutzt zu meinen Füßen gelegen, ganz gut zu statten. Sehr bald waren wir indeß durch die nebligte Region hinabgestiegen und gewahrten ein paar Tausend Fuß unter uns nach und nach wieder die Gegenstände zu unsern Füßen auf der Erde. In einiger Entfernung gegen Nordost zeigte sich uns eine Wasserfläche, die ich für die Ostsee hielt, welches indeß wohl der Selenter-See gewesen sein mag; es war schon etwas zu dämmernd geworden, als daß hinter der Wasserfläche die Erde noch hätte erkannt werden können, woraus, wenn solches der Fall gewesen, wir mit Sicherheit hätten schließen können, es sei diese Wasserfläche nicht die Ostsee. Hin und wieder tauchte auch schon ein Lichtschein aus den zerstreut liegenden Gehöften zu uns hinauf und das Hundegebell schallte lebhaft in unsere Ohren. Wir beschleunigten nochmals unsere Herabfahrt und ein geeignetes Plätzchen gewahrend, kamen wir auch in wenigen Minuten so

und hier über den Wolken schwebend auf uns einen ganz eigenthümlichen, feierlichen, wahrhaft erhebenden Eindruck machten.

tief, daß der Anker faßte. Er wurde indeß noch eine ziemliche Strecke *) mit fortgeschleift, bevor er kräftiger eingriff. In

*) Es war bei der großen Schnelligkeit, die unser Ballon in der obren Region erreichte — wir machten in ¾ Stunden 6 deutsche Meilen, welches, die Meile zu 26,000 Fuß angenommen, eine Geschwindigkeit von 58 Fuß per Secunde ausmacht — wohl nicht zu verwundern, wenn wir erst noch eine bedeutende Strecke nahe der Erdoberfläche fortgerissen wurden, bevor der ab und zu den Boden packende Anker die einmal erlangte Geschwindigkeit des Ballons so zu mäßigen vermochte, daß er zuletzt festen Fuß fassend den Ballon zum Stillstand brachte. Eine Vorrichtung des Ankerseils, wie ich solche vorhin angab, würde uns hier schon ganz gut zu statten gekommen sein. Bei dieser Gelegenheit will ich mir erlauben, etwas näher einzugehen auf die, auf Luftfahrten hie und da schon erlangten Geschwindigkeiten. So unter anderen legte der Ballon, mit welchem 1802 Garnerin und Capitain Sawdoon von London nach Colchester fuhren, 17½ deutsche Meilen in einer Stunde zurück. Roberison's Ballon machte von Hamburg aus eine Luftfahrt, in der die erlangte Geschwindigkeit per Stunde 10 Meilen erreichte. Ein im Jahre 1804 am 16ten December zu Paris aufgestiegener großer Ballon — ich vermuthe ohne Menschen — fiel am 17ten bei Rom nieder, und legte also in 22 Stunden, die er unterwegs gewesen, 294 Lieues über die Alpen und Apenninen zurück, also mit einer mittleren Geschwindigkeit von 10 geographischen Meilen per Stunde; eine Geschwindigkeit, die die der meisten Eisenbahnfahrten um das Doppelte übertrifft. Die Kraft, mit der ein solcher Ballon bei derartiger Geschwindigkeit fortgetrieben wird, ist ganz ungemein groß. Ein einfacher Calcul lehrt, daß ein Ballon von 35 Fuß Durchmesser bei einer Windströmung von 20′ per Secunde mit einer Kraft von nahe 300 ℔ = 1½ Pferdekraft fortgetrieben wird, und da nun der Kraftmoment des Windes nach dem Quadrate der Geschwindigkeit wächst, so wird bei einer doppelten Geschwindigkeit des Windes der Widerstand schon der 4fache, also 6 Pferdekraft, und bei einer 3fachen Geschwindigkeit 60′, in der Secunde der 9fache = 13½ Pferdekraft betragen; oder mit anderen Worten ein Ballon von 35′ Durchmesser, von einem Seile bei einer Windströmung von 20′ per Secunde zurückgehalten, übt an selbiges eine Zugkraft von 300 ℔, bei 40′ Geschwindigkeit 1200 ℔ und über 60′ Geschwindigkeit von 2700 ℔ aus. In letzterem Falle würde der Ballon mittelst des ihn haltenden Seiles, unter und über 2 Rollen geleitet, 2700 ℔ perpendiculär in

dem Moment, als dieſes geſchah, fühlten wir einen ſtarken Ruck an der Gondel, die dadurch ziemlich weit aus ihrer ſenkrechten Richtung herauskam und einige Aufmerkſamkeit nöthig machte, um nicht herausgeworfen zu werden. Wir waren mit der Gondel in eine ziemliche, mit hohem Buſchwerk bewachſene Vertiefung hinabgekommen, ſo daß wir eine kurze Zeit durch dieſes Buſchwerk von dem ſeiner Lebenskraft noch nicht genug beraubten Ballon gleichſam hindurchgeriſſen wurden, wobei wir indeß durch die vom Ballon zur Gondel herabgehenden Stricke ganz gut gegen das Streifen des Gebüſches an unſere Köpfe geſchützt wurden. Zuletzt nahe am Rande der Vertiefung blieben wir vor dem größten der Büſche, einem kleinen ziemlich verzweigten Baume mit der Gondel hängen; um über denſelben hinwegzukommen ward ein ganz praktiſches Experiment gemacht, ein Experiment, das einem zufälligen Beobachter ganz ſpaßhaft müßte vorgekommen ſein. Mr. Cotwell und ich machten nämlich zu gleichen Zeitmomenten gleichſam ein Weithüpfen in der Gondel, wobei dann natürlich in dem Augenblicke, wenn wir in die Höhe gehüpft, der im Verſcheiden begriffene Ballon ſeine letzten Kräfte anſtrengte, ſein Anhängſel, die Gondel, zu heben, die denn auch in raſch aufeinander folgenden Zeitmomenten höher und höher

---

die Höhe zu ziehen vermögen, eine Kraft, welche 13 zugleich anziehende Pferde nur zu leiſten im Stande. Aus dieſem einfachen Beiſpiele werden Sie entnehmen, daß das Herunterkommen und Ankern bei heftigem Winde nicht ohne Gefahr und daß es daher ſehr wichtig, durch eine bedeutende Elaſticität des Ankerſeiles dieſer Inconvenienz beim Landen ſo viel als möglich entgegen zu treten. Da unſer Ballon, wie ſchon erwähnt, zuletzt in der oberen Region eine faſt ganz gleiche Geſchwindigkeit erlangt hatte — 58 Fuß per Secunde — ſo möchte unſer Landen wohl keine ſehr große Schwierigkeit gehabt haben, wenn der Erdfläche näher und näher kommend die Luftſtrömung nicht beträchtlich ſchwächer ſich gezeigt. Ein Abſtoßen des Ankerſeiles bei plötzlichem Einhaken des Ankers wäre gewißlich alsdann erfolgt.

gelangte und zuletzt über die herabgebogenen Spitzen der Baumzweige hinüberstreifte und an der anderen Seite nahe am Abhange der schrägen Ebene zur endlichen Ruhe gelangte. Durch gemeinsame Anstrengung brachten wir nun die Gondel ganz bis über den Rand auf die davor in einer Ebene sich ausbreitende Koppel hinauf. Jetzt faßte ich die Schnur, welche zur Ventilklappe führte und hielt sie straff gespannt, wobei denn am obern Ende des ganz zur Erde gestreckten Ballons das Gas durch das ganz offene Ventil rasch ausströmte. Mr. Corwell trennte während der Zeit mit einem Messer die an dieser Ventilklappe angebundenen spannenden Federn, welche dieselbe während der Fahrt an den Schlußring anpressen. Somit war das Ungeheuer abgethan und hauchte nach und nach den letzten Rest seiner pestilenzialischen Luft (leichtes Kohlenwasserstoffgas) aus. Nun bemühten wir uns, die schlaffe Hülle um sich selbst zusammen zu rollen, während wir ab und an ein kräftiges Rufen erschallen ließen, um Leute herbeizuziehen uns behülflich zu sein, Alles zusammen zu packen und in die Gondel zu bringen. Endlich langten denn auch einige Bauern, jedoch nur mit langsamen Schritten an; einer von ihnen, vielleicht etwas beherzter, kam den Uebrigen etwas voraus und bald hinterher ein ziemlicher Troß. Beim Näherkommen hörte ich noch, wie ein Bauer zu einem mitgegangenen ziemlich erwachsenen Mädchen sagte: „Na, Trine, sö greine doch nich, Du sühst jo, dat sünt Minschen, de doht Di nicks.“

Ein anderer Bauer, der uns aus einer geringen Entfernung hatte herunter kommen sehen, sagte: „Dat Ding seeg ut as 'n Immenkorf, so groot as 'n Heudiehm, worin 20 bit 30 Föhr Heu sünnt.“

Gegen Geld und gute Worte holte einer der Bauern eine Laterne, denn da es jetzt ziemlich dunkel geworden, mußten wir künstliche Beleuchtung zur Hülfe nehmen, um Alles sorgsam zu-

kommen zu lassen und in ein grosses, in die Gondel hineingelegtes Leinlaken zu verpacken und dann zu verschnüren.

Wir waren auf einer Feldmark von Kühren, eine halbe Stunde von Preetz, herausgekommen, und der Herr Inspector Martens auf Kühren hatte die Gefälligkeit, uns mit unserem Luftschiff nach Preetz fahren zu lassen. In Preetz kamen wir gegen 8 Uhr an, erfrischten uns hier beim Gastwirth Lütjohann und fuhren etwas nach 10 Uhr pr. Extrapost nach Kiel, woselbst wir in der Nacht um 12 Uhr anlangten, und im Hotel bei Brand keinen Platz mehr findend, im Gasthof bei Hoburff die Nacht über verblieben.

An physicalischen Instrumenten hatte ich mitgenommen, ein Quecksilber-Barometer, ein Aneroid-Barometer, ein Thermometer, einen Compass, zwei Fernröhre und eine Specialkarte.

Das Quecksilber-Barometer zeigte sich bald als etwas in Unordnung gerathen, zum Ablesen nicht geeignet, weshalb denn die Höhebestimmungen durch ein Aneroid-Barometer aufgenommen wurden, wie umstehende Tabelle solche ergiebt, und wie sie nach den erforderlichen Correctionen durch Conferenzrath Schumacher berechnet wurden, dessen Güte ich auch die mitgenommenen Instrumente verdankte.

Als mein nach dem Circus mich begleitender Sohn kurz vor der Abfahrt die mitzunehmenden Instrumente in die Gondel hineinreichte, sagte ich scherzend zu ihm: „Du gehst nun diesen Nachmittag pr. Eisenbahn nach Kiel, indessen werde ich vielleicht noch früher durch die Luft dahin gelangen, und werde Dich morgen früh daselbst aufsuchen.“ Am folgenden Morgen 7 Uhr erfüllte ich mein Versprechen und traf ihn auf seinem Platze in der Fabrik.

Zwar hätte ich noch Manches hinzuzufügen, das für den, für Luftschifffahrt sich Interessirenden nicht ohne Werth sein dürfte, ich habe aber durch meinen langen Bericht sowohl den mir ge-

stutteten Raum, wie wohl nicht minder die Geduld des Lesers schon allzu sehr in Anspruch genommen, und behalte es mir vor, bei einer andern Gelegenheit diesen so ungemein interessanten Gegenstand nochmals wieder aufzunehmen, und dann in einigen Hauptgrundzügen das Ganze der Luftschiffahrtskunde und das technische Verfahren näher zu entwickeln. Daß nicht bloße Neugierde mich veranlaßte, eine Luftfahrt mit zu unternehmen, wird der von mir abgestattete Bericht, wie ich hoffe, hinreichend beweisen, und jetzt, nachdem ich selbst praktisch einige Erfahrung gemacht, wie ein Ballon, um möglichst sicher damit in der Luft zu schwimmen, behandelt werden muß, muß ich mein Bedauern aussprechen, daß eines Theils nicht mehr Männer der Wissenschaft den Gegenstand praktisch betreiben, und andererseits, daß man das Ganze noch ziemlich ausschließlich nur als eine Volksbelustigung ansieht. Gewiß wäre die Luftschiffahrtskunde bedeutend weiter gediehen, wenn jene so nachtheilig einwirkenden Potenzen nicht obwalteten, und hoffe ich auch, daß man fernerhin die Sache mehr von der wissenschaftlichen Seite auffassen, und dann möglicherweise jetzt kaum geahnte Resultate erlangen werde.

Erste Auffahrt.

Zeit der Beobachtung.	Ablesung des Areoid-Barometers in Pariser Maß verwandelt.	Differenz des Höhe des Ballons u. eines Punktes, dessen Höhe über d. Meeres-Oberfl.	
2 U. 5 M.	24 Zoll 6 Linien	3348 Fuß	Das Therm. schwankte zwisch. 10 u. 13° R.
2 „ 10 „	24 „ 3 „	3628 „	
2 „ 15 „	23 „ 0 „	3911 „	
2 „ 20 „	23 „ 10,7 „	4084 „	
2 „ 25 „	23 „ 11,8 „	4923 „	
2 „ 30 „	23 „ 7,3 „	4433 „	
2 „ 35 „	23 „ 10,1 „	4185 „	
2 „ 40 „	24 „ 1,0 „	3850 „	
2 „ 45 „	24 „ 1,5 „	3786 „	

Zweite Auffahrt.

4 Uhr 27 Minuten.

4 „ 45 „	24 „ 6,0 „	3306 „	Niedrigste Temperatur: 4° R.
4 „ 50 „	23 „ 7,3 „	4378 „	
4 „ 55 „	23 „ 1,7 „	4950 „	
5 „ — „	23 „ 6,8 „	4430 „	
5 „ 15 „	Herabkunft auf die Erde.		

Ueber Höhenmessungen durch das Barometer.

Da man das Steigen und Sinken des Ballons in seiner Gewalt hat, in den höheren Regionen aber keine Gegenstände antrifft, durch deren relative Stellungen man im Stande ist zu bemerken, wie viel oder wie wenig man sich senke oder erhebe, oder ob man in einer und derselben Horizontalebene sich fort-

*) Altonaer Sternwarte.

Das Barometer hatte unten einen Quecksilber-Stand von 29 Zoll 1½ Linien.

bewege, iſt es ſehr wichtig, in dem Beſitze eines Inſtrumentes ſich zu befinden, durch das man befähigt wird, hierüber ſtets auf's Reine zu ſein. Das Barometer nun iſt ein ſolches Inſtrument, da der Höheſtand des Queckſilbers in demſelben uns darüber einen zuverläſſigen Maßſtab giebt. In dem längeren luftleeren Schenkel eines Heber-Barometers wird das Queckſilber durch den Druck der Atmoſphäre im Verhältniß zu dieſem Druck auf einer beſtimmten Höhe erhalten; es ändert ſich jedoch dieſe Höhe auf der Stelle, ſo wie der Druck der Atmoſphäre auf das Queckſilber des anderen offenen Schenkels ſich ändert. Nimmt der Druck der Luft zu, ſo ſteigt das Queckſilber in der längeren oben luftleeren Röhre, nimmt er dagegen ab, ſo fällt es in derſelben; erhält es ſich aber auf gleicher Höhe, ſo darf man annehmen, daß auch der Druck der Luft ſich gleich bleibe. Hier unten an der Erde beträgt nun der mittlere Druck der Atmoſphäre, oder was daſſelbe iſt, ihre Schwere gerade ſo viel, um einer Queckſilberſäule von circa 28 Zoll Höhe das Gleichgewicht zu halten, oder was wiederum daſſelbe beſagt: eine Luftſäule von dem Durchmeſſer der Queckſilberſäule im luftleeren Schenkel des Barometers und von der Höhe, von der Erdfläche an, bis zu der äußerſten Grenze der Atmoſphäre, hat genau die Schwere als die Queckſilberſäule, die von ihr in der luftleeren Röhre gedrückt und getragen, im Gleichgewicht erhalten wird.

Wenn demnach durch irgend eine Veranlaſſung dieſe Luftſäule leichter wird, muß in ſelbigem Verhältniß das Queckſilber ſinken; wenn ſie ſchwerer wird, dagegen ſteigen.

Nach dieſer vorangeſchickten Erläuterung wird es einleuchtend ſein, daß, wenn wir uns mit einem Barometer in die Luft erheben, alſo fortwährend, während des Aufſteigens, die darauf drückende Luftſäule verkürzen, daß alsdann auch das Queckſilber im luftleeren Schenkel nothwendig ſinken müſſe, und ſo iſt es auch in der That, und wird es nun hieraus klar werden, wie

man ein Barometer benutzen könne, um die Höhe zu bestimmen, auf die man sich, ohne sonst Vergleichungspunkte der Erhebung zu haben, erhoben hat. Eine Berechnung ist indeß nicht so ganz einfach, weil man in der Luft einen Körper hat, der, je höher man steigt, stets dünner und dünner wird, und daraus nothwendig folgt, daß eine gleich hohe Luftsäule in den oberen Atmosphäre nicht so schwer, als unten in der Nähe der Erdoberfläche, daß also ein gleiches Sinken des Queckſilbers im Barometer, je nachdem man ſich höher oder niedriger in der Luft befindet, nicht eine gleiche Höhe der Steigung anzeigt.

Um hierin verſtändlicher zu werden, will ich ein Beiſpiel anführen. Wenn wir uns von der Erde aus, vom Niveau des Meeres an, oder doch dem nahe kommend, 75 Fuß in die Luft erheben, ſo ſinkt das Queckſilber im Barometer um eine Duodecimallinie; wenn wir uns dagegen bereits in einer Höhe in der Atmoſphäre befinden, woſelbſt die Luft nur noch halb ſo dicht, etwa in einer Höhe von 18,000 Fuß, woſelbſt das Queckſilber im Barometer nur noch 14 Zoll Höhe, alsdann ſinkt das Queckſilber, bei einer gleichen Erhebung von 75 Fuß in die Luft, nur mehr um eine halbe Linie. Sie erſehen hieraus, daß zwar eine beſtimmte Beziehung des Steigens und Fallens des Queckſilbers im Barometer beim Steigen und Sinken in der Atmoſphäre ſtattfindet, daß aber, ſowie wir von unten nach oben gehen, ungusgeſetzt, bei gleichem Fallen des Queckſilbers, die correſpondirenden Höhen in der Luft für ein gleichmäßiges Senken der Queckſilberſäule im luftleeren Schenkel des Barometers, fortwährend wachſen. Ferner äußert auch noch die Temperatur einen Einfluß auf den jedesmaligen Stand des Queckſilbers, indem ſolches, ohne ſein Gewicht zu ändern, durch Wärme ausgedehnt, durch Kälte zuſammengezogen wird, und iſt es hieraus hervorgehend möglich, daß zwei Barometer, wenn ſie auch mathematiſch und phyſikaliſch noch ſo ſorgfältig angefertigt, zu Zeiten,

in verſchiedenen Höhen in der Luft, einen gleichen Höheſtand des Queckſilbers haben können. Steht nämlich das Queckſilber in dem dicht an der Erde aufgeſtellten Barometer, bei einer Wärme von 10° genau auf 28 Zoll, ſo kann bei einem anderen Barometer, welches an einem anderen Orte beobachtet wird, und welches etwa 75 Fuß höher ſich befindet, das Queckſilber demunerachtet auch auf 28 Zoll ſtehen, wenn nämlich die Temperatur an dieſem Orte um ſo viel höher, daß die Ausdehnung des Queckſilbers ein $^1/_{336}$ſtel beträgt, wozu 12° Grad Wärme erforderlich; in welchem Falle alsdann 336 Linien dieſer wärmeren Queckſilberſäule nicht ſchwerer als 335 Linien bei der geringeren Wärme. Es werden alſo noch mancherlei Correctionen nöthig, wenn man aus dem jedesmaligen Barometerſtande die wirkliche Höhe genau beſtimmen will, indem auch ſelbſt noch die Dünſte in der Atmoſphäre in etwas mit auf den Stand des Queckſilbers einwirken. Dieſe Einwirkungen, da ſie nicht eben weſentliche Höhendifferenzen veranlaſſen, können daher auch von dem practiſchen Aëronauten unbeachtet bleiben, und wird er aus dem jedesmaligen Queckſilberſtande im Barometer annähernd ziemlich genau die erreichte Höhe zu ſchätzen im Stande ſein.

Nachſtehend iſt nun in einer tabellariſchen Ueberſicht die jedesmalige Höhe in der Atmoſphäre mit der beſtimmten Queckſilberhöhe im Barometer zuſammengeſtellt, und zwar unter der Annahme einer Mitteltemperatur, das eine Mal von 10° R. und dem mittleren Barometerſtande von 28 Zoll im Niveau des Meeres, das andere Mal bei einer Temperatur von 13 bis 14° R. und ebenfalls 28 Zoll Barometerhöhe.

Die Berechnung iſt ſtets von 10 zu 10 Linien Fallens des Queckſilbers im Barometer gemacht; die zwiſchen liegenden Höhen laſſen ſich durch einfache Rechnung, wenn auch nicht ganz genau, ſo doch annähernd ziemlich zuverläſſig beſtimmen.

Sinkt z. B. das Barometer von seinem angenommenen Normalstand von 28″ um 5″ = 60 Linien, so hat man nach der ersten Tabelle eine Höhe von 5039 Fuß erreicht. Sinkt beim Höhersteigen darauf das Barometer noch um vier Linien mehr, so beträgt die dazu gehörige Höhe nach der ersten Tabelle 5039 + viermal 94 Fuß = 5415 Fuß, nach der zweiten Tabelle 5125 + viermal 96 Fuß = 5509 Fuß u. s. w.

Die folgenden zwei Tabellen gelten beide für einen mittleren Barometerstand von 28 Zoll = 336 Linien.

Barometer-höhe.	I. Therm. 10° R.			II. Therm. 13°—14° R.		
28″	Fall des $\frac{8}{9}$ in Linien.	Höhe in Fußen.	Zunahme für 1‴	Fall des $\frac{8}{9}$ in Linien.	Höhe in Fußen.	Zunahme für 1‴
27″ 2‴....	10	773	81	10	787	81
26″ 4‴....	20	1572	82	20	1599	84
25″ 6‴....	30	2396	85	30	2437	87
24″ 8‴....	40	3247	88	40	3308	90
23″ 10‴...	50	4127	91	50	4198	93
23″.....	60	5039	94	60	5125	96
22″ 2‴....	70	5984	98	70	6087	100
21″ 4‴....	80	6966	102	80	7086	104
20″ 6‴....	90	7987	106	90	8124	108
19″ 8‴....	100	9050	111	100	9205	113
18″ 10‴...	110	10159	116	110	10333	118
18″.....	120	11318	121	120	11513	123
17″ 2‴....	130	12533	127	130	12748	130
16″ 4‴....	140	13807	134	140	14044	136
15″ 6‴....	150	15150	142	150	15409	144
14″ 8‴....	160	16565	150	160	16849	152
13″ 10‴...	170	18063	159	170	18373	162
13″.....	180	19656	170	180	19993	173
12″ 2‴....	190	21352	182	190	21719	185
11″ 4‴....	200	23170		200	23568	

Die Mitnahme, oder vielmehr das Erhalten eines Quecksilber-Barometers bei Luftreisen hat indeß seine Unbequemlichkeiten wegen seiner Größe und seiner Zerbrechlichkeit; da, wenn auch in der Luft selbst ein Zerbrechen nicht zu fürchten, doch beim Landen, wegen des dann oft häufig eintretenden Stoßes und Schlages der Gondel auf die Erde ein Zerbrechen der Quecksilbersäule leicht stattfindet; wie mir auch ein solches auf meiner Luftreise passirte. Das in jüngster Zeit erfundene Aneroid-Barometer, auf das der Luftdruck, auf die Außenflächen zweier kleiner, mit ihren Rändern luftdicht verbundenen, im Kreise wellenförmig gefalteten Flächen wirkt, deren innerer Raum luftleer gemacht, ist auf Luftfahrten ganz besonders bequem und leicht mitzuführen.

Dies Instrument ist folgendermaßen construirt: Zwei runde wellenförmig gefaltete dünne Platten von hartem elastischem Messing sind mit ihren herabgebogenen Rändern luftdicht zusammengelöthet, so daß sie ihrer äußeren Form und Größe nach einer flachen Taschenuhr von 3—4''' Dicke gleichen. Was nun ihren innern Hohlraum anbelangt, wird solcher mittelst einer kleinen, seitwärts angebrachten Röhre unter Hülfe einer Luftpumpe möglichst luftleer gepumpt und darauf die Röhre dicht verschlossen. Natürlich wird nun, nach Auspumpung der Luft, der Luftdruck von außen die elastischen Flächen concav nach innen drücken, und sind eben hierzu, um solches zu gestatten, die Flächen wellenförmig kreisförmig gefaltet. Diese jetzt luftleere Kapsel wird nun in einem Gestelle von starkem Messing so befestigt, daß die eine Seite, wir wollen sie die untere nennen, mittelst einer Schraube von ihrem Centrum aus auf die untere Fläche des Gestelles unverrückbar befestigt ist, während die andere obere Seite dagegen, ebenfalls vom ihrem Centrum aus mittelst eines daselbst befestigten kleinen runden Stabes, durch Anziehung desselben durch eine Schraube, die auf einer starken Stahlfeder

ihren Stützpunkt hat, unter Anwendung einiger Kraft sich, soviel es ihre Elasticität gestattet, heben läßt.

Da nun der Druck der Atmosphäre auf die obere Platte dieselbe concav hinabdrückt, und zwar im Verhältnisse ihres jedesmaligen, mehr oder weniger starken Druckes; durch die vorhin erwähnte Stahlfeder aber mittelst des kleinen runden Stabes nach entgegengesetzter Richtung der Concavität fast bis zu einer ebenen Fläche wieder emporfedert, so ist es einleuchtend, daß hier zwei Kräfte sich einander entgegenwirken, und so wie eine derselben sich ändert, der kleine runde Stab sich in etwas heben oder senken wird. Die Stahlfeder verändert ihre Kraft, ihre Elasticität, da ihr nur eine ganz kleine Bewegung zu machen gestattet ist, wenig oder gar nicht, wohingegen der Luftdruck auf die Außenflächen der kleinen luftleeren Kapsel mehr oder weniger variirt. Nach dieser Erläuterung wird es nun einleuchtend geworden sein, wie man den sich ändernden Luftdruck mittelst dieses Instrumentes zu messen vermöge. Nimmt der Luftdruck nämlich ab, so wird die spannende Feder mittelst an selbiger befestigten Stabes die concave Fläche mehr und mehr heben, so wie er schwächer und schwächer wird; im umgekehrten Fall aber wird ein zunehmender Druck der Luft die obere Seite der Kapsel mehr und mehr hinabdrücken und so den Stab mit der Feder nach sich ziehen. An dem Stabe ist ein Stift befestigt, der auf den kurzen Arm eines Winkelhebels wirkt und durch den langen Arm desselben eine Zahnstange hin und her zieht, die in ein feines Trieb eingreift, welches einen Zeiger trägt, der sich von der höchsten bis zur niedrigsten Hebung des Stiftes an dem Stabe einmal um seine Achse dreht. In dieser Weise nun hat man durch eine nur ganz geringe Formänderung der von der Luft gedrückt werdenden, oberen gefalteten Platte der luftleeren Kapsel, mittelst des Winkelhebels Zahnstange und Trieb, eine kreisförmige Bewegung eines Zeigers hervorgebracht, die je nach Größe der

Scheibe oder das Zifferblattes, worauf er sich bewegt, mehr oder weniger bedeutend. Durch Vergleichung und erforderliche Correctionen mit einem Quecksilber-Barometer läßt sich nun die Spannung der Feder so regulirren, daß eine correspondirende Fortführung des Zeigers mit dem Luftdrucke stattfindet, und man in dieser Weise in den Stand gesetzt wird, das Quecksilber-Barometer fernerhin durch dieses, wenn auch nicht so vollkommene, den Namen Aneroid-Barometer erhaltene Instrument zu ersetzen. Außer einem solchen Aneroid-Barometer*) wird sich der Luftschiffer noch mit einem Compaß, einem guten Fernrohr, Special- und Generalkarten, und wenn es auf sehr weit gehende, lang dauernde Luftreisen abgesehen, auch mit einem guten Chronometre, um die Längengrade, und mit den nöthigen Meßinstrumenten zur Bestimmung der Polhöhe zu versehen haben.

Würde man ferner noch ein Instrument zu construiren sich in den Stand gesetzt sehen, auch die Geschwindigkeit zu messen, mit der man in und mit der Luft, in den oberen Regionen fortgetragen wird, so wäre solches gewiß sehr vortheilhaft, indeß bis jetzt vermögen wir dies noch ebenso wenig zu erreichen, als eine Steuerung des Ballons. Beides sind daher zwar noch Probleme, deren Lösung einer kommenden Zeit vorbehalten; wer aber vermag indeß zu behaupten, daß eben eine solche Lösung noch in weiter Ferne und nicht vielmehr möglicherweise schon sehr nahe bevorstehe? Wird die Luftschifffahrtskunst erst mehr allgemeines Interesse gewinnen und Männer von Wissenschaft es nicht unter ihrer Würde halten, dieselbe practisch zu betreiben, alsdann möchte diese Kunst schon sehr bald einer höheren Entwickelung und vielleicht mit Riesenschritten entgegen gehen.

Aus Allem, was ich Ihnen bis jetzt über die Erfindung und weitere Entwickelung der Luftschifffahrt mitgetheilt, so wie

*) Anaëroid-Barometer?

ferner nach den Relationen und mir selbst erlebter Erfahrungen in dieser so überaus interessanten und aller Wahrscheinlichkeit nach sehr bald eine größere, eine erfolgreichere Entwickelung erlangenden, dem menschlichen Geiste Ehre machenden Erfindung, glaube ich fast annehmen zu dürfen, daß auch unter Ihnen, meine werthen Zuhörer und auch wohl selbst Zuhörerinnen, Einige sich finden dürften, die eine derartige Luftfahrt einmal zu unternehmen sich beherzt genug fühlen möchten; und wahrlich, ich kann Ihnen versichern, Sie würden es nicht bereuen, einen so überaus schönen, erhabenen Genuß sich zu verschaffen. Wenn ich mich nun nicht darin täusche, so werden Sie es auch wohl jetzt weniger abenteuerlich finden, wenn ich ganz im Ernste Ihnen versichere, daß es meine Absicht ist, unter Umständen dahin mich zu bemühen und thätig zu beweisen, mit Hülfe der Luftschifffahrtskunde unserem, von dem Feinde so hart bedrängten Vaterlande auf eine Weise ein Mittel in die Hand zu geben, auf indirectem Wege das zu erreichen, was uns, ohne Schiffe, bis jetzt nicht möglich war, zumal die Dänen einer freien Feldschlacht, unseren erprobten, von Vaterlandsliebe warm erglühten Truppen gegenüber, stets auszuweichen und auf ihre Schiffe zu retiriren suchen. Glauben Sie indeß nicht, daß ich gemeint, mittelst Luftballs Truppen überzusetzen; solches würde aus vielfachen Gründen jetzt noch nicht ausführbar sein; wohl aber wird man auch mit wenigen Menschen, die mit den nöthigen Hülfsmitteln versehen, sehr viel auszurichten im Stande sein, wenn die rechte Zeit und der rechte Punkt dazu gewählt wird. Hier diese ernste und viel versprechende Unternehmung zu verhandeln, dürfte außer dem Bereich meiner Vorträge liegen und auch aus anderweitigen Gründen sich nicht für die Oeffentlichkeit eignen, weshalb ich denn mit den genannten Andeutungen fürlieb zu nehmen bitte; wenn indeß etwa Männer vom Fach darüber mit

mir näher sich zu besprechen genigt bin ich sehr gern erbötig, privatim mich weiter darüber auszulassen.

Daß gewiß noch Einiges und zwar recht bald in dieser Kunst sich herausstellen werde, darüber werde ich wohl Gelegenheit haben mich näher im Verfolge des Weiteren auszusprechen.

Das Wasserstoffgas zur Füllung der Aërostaten, als wesentliches Förderungsmittel zu einer glücklicheren Entwicklung und Nutzbarmachung der Aëronautik für wissenschaftliche und technische Zwecke.

Zu Anfang meiner Vorträge bemerkte ich, wie ich der Ansicht sei, die Luftschiffahrtskunde werde in nächster Zeit, zumal wenn sich mehr Männer der Wissenschaft praktisch mit diesem Gegenstande beschäftigen würden, in ein neues Stadium treten, und mancherlei Nutzanwendungen für die Praxis, als Resultat beharrlicher Forschungen auf diesem Gebiete der Wissenschaft hervorgehen. Fragen Sie demnach jetzt näher, was berechtigt uns zu dieser Voraussetzung? Erlauben Sie mir, die Antwort auf diese Frage auf einem Umwege und durch geeignete Gegenfragen zu geben.

Was ist wohl in so vielen Fällen der Grund, daß unerwartet gemachte, oft anfänglich so ungemein viel versprechende neue Erfindungen und Entdeckungen so bald wieder fast unbeachtet blieben oder doch mit unendlich viel mehr Langsamkeit, als in dem Moment ihrer ersten Bekanntwerdung, ferner gefördert werden? — Es sind zwei Gründe, geehrte Anwesende, die solches Mißverhältniß zunächst bedingen: Erstens hegt man oftmals, wenn die neue Erfindung plötzlich auftaucht, über Erwarten große Erfolge davon für's praktische Leben, erfüllt mit fieberhafter Spannung darauf hin, selbige sich verwirklichen zu sehen

und fängt eben so schnell wieder an in seinem Eifer zu erkalten, wenn nicht sofort Alles nach Wunsch oder nach leichtfertiger Vorausberechnung eintrifft. Als passende Beispiele will ich hier die Luftschiffahrtskunde, die Entdeckung des Electromagnetismus als Triebkraft und die bei ihrem ersten Bekanntwerden so viel Aufsehen erregt habende Schießbaumwolle anführen; anderen Theils ist es oftmals der Kostenpunkt, der leider gemeiniglich bei den Leuten in Betracht kommt, die wohl sonst am meisten geeignet, eine Erfindung weiter zu bringen, die Gelehrten vom Fach sind selten reich, und die reichen Leute? nun! die sind, mit natürlich einzelnen rühmlichen Ausnahmen, selten Männer vom Fach, und opfern den Wissenschaften nicht gern viel, weil sie ihnen nicht viel eintragen.

Gleich nach der ersten Entdeckung der Steigkraft einer Montgolfière und fast gleichzeitig der einer Charlière, knüpfte man so große Erwartungen, so große Hoffnungen an diese, zu ihrer Zeit so ungeheures Aufsehen machende Entdeckung, und beschäftigte sich so anhaltend und so ausgebreitet mit diesem Gegenstande, wobei natürlich auch ganz beträchtliche Summen verwendet wurden, daß, als man seine chimairischen Hoffnungen sich nicht sofort verwirklichen sah, als man namentlich die Unmöglichkeit erkannte, die Steurung des Ballons mit den zu Gebote stehenden Mitteln, wie sie bei Schiffen und anderweitig in Betracht kommen, zu bewerkstelligen, der anfängliche Eifer sehr bald bei den derzeitigen Gelehrten einer gewissen Apathie wich, und daß daher das beim Beginn fast alle eminenten Geister zur Begeisterung gebracht habende Experiment der Luftschiffahrt, einseitig in die Hände von wenig oder gar nicht wissenschaftlich gebildeten Dilettanten überging, die ein Gewerbe daraus machten, in allen Hauptstädten Europas ganz zwecklose und nutzlose Luftfahrten anzustellen, unter Befriedigung der staunenden Neugierde des Publikums und nur allein auf Füllung ihres Geldbeutels

berechnet. Wenn auch im Laufe der neueren Zeit ab und zu Gelehrte vom Fach dieſen Gegenſtand aufs Neue wieder aufnahmen, ſo wird doch auch von dieſen nicht viel erreicht, eines Theils, weil es denſelben wohl oft an dem erforderlichen perſönlichen Muth gebrach, auch eigne und zwar oft zu wiederholende weit und hoch gehende Luftfahrten anzuſtellen, und anderen Theils, weil oftmals dieſe Leute, die ſich nicht zu Volksbeluſtigern herzugeben geneigt, die immerhin ſehr beträchtlichen Ausgaben, die die jedesmalige Füllung eines Ballons mit reinem Waſſerſtoffgas veranlaßt, nicht darauf zu verwenden hatten. Die Aufſteigung mit den wohlfeilen, durch Feuer in Activität geſetzten Montgolfièren ward ſehr bald gänzlich eingeſtellt wegen der großen Gefahren, die dabei obwalten. Gewiß wäre die Luftſchiffahrtskunde längſt weiter gediehen, wenn nicht die ſo eben genannten Gründe von wirklich wiſſenſchaftlichen Verſuchen abgehalten und dadurch ſonſt naheliegende Verbeſſerungen verzögert worden wären.

Um in dieſer Beziehung nur Einiges anzuführen, will ich darauf hinweiſen, wie höchſt unvollkommen die Conſtruction der Gondel; wie ſelbſt Aëronauten, die doch ſchon mehrere Hundert Luftreiſen angeſtellt, noch keineswegs irgend eine doch leicht zu treffende Vorkehrung angebracht, ein etwaniges Herunterkommen auf das Waſſer weniger gefährlich, oder wohl ſelbſt ganz gefahrlos zu machen. Ferner das Unzweckmäßige der Anwendung eines ganz unelaſtiſchen Anker-Seiles, wodurch nicht allein beim jedesmaligen Einhaken des Ankers ein heftiger Stoß auf die Gondel ausgeübt wird, ſondern im ungünſtigen Falle bei heftigem Winde den dann unvermeidlich viel ſtärker werdenden Stoß beim Faſſen des Ankers ſo zu verſtärken im Stande, daß ein Zerreißen, ein Abſtoßen des Seiles leicht zur Folge haben kann, und ſo den Luftſchiffer eines ſeiner unentbehrlichſten Requiſite berauben würde. Statt des mitzunehmenden Ballaſtes an Sand würde ich dazu

Wasser nehmen, und solches in diejenige Röhre aus Guttapercha oder Gummielasticum füllen, aus der der obere Rand der Gondel bestehen müßte, um solcher Tragkraft auf dem Wasser zu ertheilen. Ein kleiner luft- und wasserdicht schließender Hahn an dem unteren Theile dieser, einige Cubikfuß Inhalt habenden Röhre angebracht, würde durch mehr oder weniger Aufdrehen desselben es gestatten, das als Ballast dienende Wasser, nach dem jedesmal erforderlichen Bedürfniß, rascher oder langsamer abfließen zu lassen. Dieser Ballast würde eines Theils den so schon beengten Raum in der Gondel nicht beschränken, und beim Herunterkommen aus der Höhe doch andererseits besser sein, als den Leuten Sand in die Augen zu streuen. Wenn ferner, worauf ich schon früher hingewiesen, ein Platzen des Ballons hoch in der Luft durch Vorsicht wohl zu verhüten steht, so gehört es doch immer zur Möglichkeit, daß der Ballon, namentlich bei etwanigen heftigen Windstößen, die oftmals da den Ballon treffen werden, wo er in den Bereich nach verschiedenen Richtungen strömender Winde geräth, daß, sage ich, die Hülle des Ballons mehr oder weniger große Risse bekommen könne, und so ein rasches Herabsteigen, und zwar nicht immer ohne Gefahr vorgenommen werden müsse. Ohne große Schwierigkeiten und ohne wesentliche Kostenerhöhung ließe sich auch dagegen eine wesentlich sichernde Einrichtung bei Anfertigung des Ballons treffen, und zwar meine ich, müsse man darin die Einrichtung der eisernen Dampfschiffe nachahmen und den inneren Raum des Ballons mit verschieden abgetheilten Fächern einrichten. Man könnte etwa den Ballon von oben nach unten gehend in vier Fächer theilen und zwar so, daß die Scheidewände sich genau in der Verticalaxe des Ballons rechtwinklicht durchkreuzten, man hätte dann vier ganz von einander getrennte Luftkammern, und würde nun durch irgend einen Unfall die eine oder andere dieser Kammern undicht, also leck werden, so conservirte man noch immer ¾ oder mehr des Füllungsgases

und das Ausfüllen des erforderlichen Ballastwassers würde sehr bald ohne alle Gefahr das Gleichgewicht wieder herstellen; ferner würden diese Scheidewände noch wesentlich zur Versteifung des Ballons beitragen. Jedes dieser Fächer hätte nach oben ein eigenes Ventil, und von da herab würden die vier Ventilschnüre am unteren Ende des Ballons vereinigt bis in die Gondel hinab zu leiten sein. Die volle Tragkraft eines Ballons würde durch eine solche Fächerabtheilung allerdings um so viel geringer werden, als das Gewicht der Leinwand oder des Atlasses beträgt, der zu den Abtheilungen zu verwenden; indeß ist solches doch nicht allein von großem Belang und wird unendlich überwogen durch den nicht hoch genug anzuschlagenden Vortheil einer viel größeren Sicherheit.

Ein Ballon von 40 Durchmesser aus starker Leinwand verfertigt, hält, ganz mit Steinkohlengas von 0,333 spec. Gewicht gefüllt, nach Abzug des Gewichts des Ballons und seiner Gondel eine reine Tragkraft von 1636 ℔, wie ich solches weiterhin nachweisen werde. Eine zweikammerige Abtheilung eines solchen Ballons würde 640 Quadrat-Ellen Leinwand, à Quadrat-Elle an 8 Loth schwer, erfordern. Das ganze Gewicht dieser Leinwand also 160 ℔ betragen und würde also die Tragkraft des Ballons 1636 — 160 ℔ = also 1476 ℔ sein; je größer indeß der Ballon genommen wird, um so verhältnißmäßig geringer wird ein solcher Einbruch der Tragkraft werden. Jede einzelne Kammer des hier besprochenen Ballons von 1476 ℔ Tragkraft behält demnach eine Steigkraft von 369 ℔, und sollte durch irgend einen unvorherzusehenden Unfall eine der Kammern reißen, wodurch, im Fall der Riß an dem oberen Theile saßen sollte, die Tragkraft des Ballons um eben so viel, also 369 ℔ abnehmen; entstände dagegen der Riß im unteren Theile, dann würde der Verlust an Tragkraft nur so viel betragen, als der Theil des Gases, der nun nicht auszuströmen vermag, zu heben

vermöchte, indem das oberhalb des Risses noch in der Kammer verbleibende Gas seine Tragkraft auf kurze Zeit fast ungeschwächt conserviren würde. So viel mit Rücksicht auf wesentliche Verbesserung der technischen Construction des Ballons.

Die immer sehr beträchtlichen Ausgaben einer Auffahrt stellten sich früher in keinem günstigen Verhältnisse zu den sofort zu hoffenden oder zu erreichenden Erfolgen, und kein Wunder war's also, daß man, um mich hier eines oft gebrauchten Ausdrucks zu bedienen, das Kind mit dem Bade ausschüttete. Was ich so eben gesagt, gilt nicht bloß von der Aëronautik, sondern auch von dem Electromagnetismus als Triebkraft, als Analogon zu dem Mitgetheilten.

Seit Kurzem indeß, nachdem die Gasbeleuchtungsanstalten mehr und mehr in Ausführung gekommen, ist ein für die Luftschiffahrt günstigerer Zeitpunkt eingetreten, der, wie ich hoffen und wünschen will, diese Angelegenheit mit neuem Eifer aufzufassen und durchzuführen Veranlassung geben wird. Der Engländer Green war, wie schon zuvor angeführt, einer der ersten Luftschiffer, die zur Füllung des Ballons, statt des immer noch bedeutende Darstellungskosten erfordernden Wasserstoffgases, des ganz ungemein viel billiger kommenden Steinkohlengases sich bedienten, und wenn auch dieses Gas bei weitem nicht die Leichtigkeit des durch Einwirkung verdünnter Schwefelsäure auf Eisen oder Zinkspähne gewonnenen Wasserstoffgases besitzt, und man deshalb unter Benutzung des ersteren, des Steinkohlengases, eines beträchtlich größeren Ballons bedarf, um eine gleiche Steigkraft zu erhalten, so kommt doch der zwar mehr kostende größere Ballon, da er sehr viele Male dienen kann, wenn nicht ein ganz besonderer Unfall stattfindet, bei weitem nicht so sehr in Betracht, als das theure, jetzt durch wohlfeiles Steinkohlengas ersetzt werdende Wasserstoffgas. Ferner geschieht die Füllung eines Ballons mit Steinkohlengas direct aus einem Gasometer mit großer

Leichtigkeit, Schnelligkeit und Sicherheit, wie ich Ihnen dieses Verfahren durch einen praktischen Versuch bereits gezeigt habe und wie die Fig. I. solches deutlich macht, während die Darstellung einer entsprechenden Menge Wasserstoffgases die 20 bis 30 fache Zeit erfordert, und während einer so ausgedehnten Zeit nicht selten das Wetter sich so ungünstig für eine Luftreise ändert, daß man sich genöthigt sieht, dieselbe auszusetzen, ein bedeutender Theil Gas alsdann bis zum günstigen Moment wieder aus dem Ballon entweicht und die so schon beträchtlichen Kosten durch neue Gasbereitung nochmals vergrößert.

Ein Ballon von ca. 30 bis 38,000 Cubikfuß Inhalt, wie der von Gorwell, würde, um nach der ältesten Methode mit Wasserstoffgas gefüllt zu werden, mindestens noch jetzt einen Kostenaufwand, selbst bei den billigen Preisen des Eisens und der Schwefelsäure, von 8 bis 900 ℔ erfordern; während Gorwell an die Gasanstalt in Hamburg für Füllung seines Ballons, freilich viel zu viel, jedesmal 80 ℔ zahlte.

Um einen Cubikfuß leichtes Wasserstoffgas zu entwickeln, bedarf man in der Praxis durchschnittlich:

4 Unzen ¼ ℔ Eisenspähne,
6 Unzen 12 Loth Schwefelsäure,
und 4 bis 5 Theilen Wasser verdünnt.

32,000 Cubikfuß Gas erfordern diesemnach also:
8,000 ℔ Eisenspähne und
12,000 ℔ Schwefelsäure.

Das Eisen, die 100 ℔ zu 8 ℔ und die Schwefelsäure zu 6 ℔ bis 100 ℔ gerechnet, beträgt beides zusammen schon 960 ℔.

Wenn nun auch aus der in den Zersetzungsfässern verbleibenden Eisenauflösung, der gewöhnliche Eisenvitriol durch Reinigen und Eindampfen gewonnen werden kann, so wird der Werth desselben doch nur sehr wenig betragen, als Fässer, Arbeit, Feuerung, Zeit u. s. w. dabei in Anschlag zu bringen sind.

Dem wirklichen Verhältnisse nach sollten zwar 24 Theile ℔ Eisenspähne 49 Theile ℔ Schwefelsäure und die erforderliche Menge Wasser 1 Theil 1 ℔ Wasserstoffgas geben, von einer Leichtigkeit,

Staate bekannt, die Hamburger Gascompagnie nr. 1000 Cubikfuß Gas 2 ℳ 13 ß, die Füllung eines 30—33,000 Cubikfuß haltenden Ballons würde also ganz füglich für 60—70 ℳ und zwar selbst dann noch mit Vortheil für die Compagnie geschehen können.

Ueber die Bereitung des Steinkohlengases.

Das Steinkohlengas, wie es zur Beleuchtung verwendet wird, wird, wie Ihnen bekannt, durch Glühen von Steinkohlen in eisernen Retorten gewonnen. Bei dieser Procedur wird das Erdharz oder Bitumen der Steinkohlen durch Hitze zersetzt und verschiedenartige neue Verbindungen aus diesem zerlegt, werdenden Erdharze gewonnen; theils Flüssigkeiten, theils verschiedene Gas- oder Luftarten.

Die neu gebildet werdenden flüssigen Körper sind: der Steinkohlentheer und ein eigenthümliches mit diesem vermischtes, sehr flüchtiges brenzliches Oel und eine wässerige Flüssigkeit, die Ammoniak, flüchtiges Laugensalz enthält. An luftartigen Stoffen werden erhalten den Hauptbestandtheilen nach: schweres und leichtes, oder doppeltes und einfaches Kohlenwasserstoffgas, auch Leuchtgas genannt, ersteres, das schwere Kohlenwasserstoffgas, eine chemische

---

daß dieses 1 ℔ Wasserstoff den Raum von 158 Cubikfuß ausfülle, wobei es indeß alsdann eine 14 Mal größere Leichtigkeit, als die gewöhnliche atmosphärische Luft haben müßte, welche aber auf diesem Wege nicht erreicht wird, da das Eisen wegen seines Gehaltes an Kohlenstoff den sich entbindenden Wasserstoff zum Theil mit in Kohlenwasserstoffgas umwandelt, so daß dessen Leichtigkeit dadurch sehr beeinträchtigt wird und selten über 4—8 Mal leichter als atmosphärische Luft erhalten wird. In Praxi bedarf man indeß, wegen unvermeidlichen Verlustes an Gas bei der Bereitung, zur Darstellung von ca. 150—168 Cubikfuß Gas 40 ℔ Eisen und 60 ℔ Schwefelsäure.

Verbindung von Kohlenstoff mit Wasserstoffgas in dem Verhältniß von 12 Gewichtstheilen Kohlenstoff mit 1 Gewichtstheile Wasserstoff, das andere, das leichte Kohlenwasserstoffgas, eine Verbindung von 6 Kohlenstoff mit 1 Wasserstoff; ferner kohlensaures Gas, und Kohlenoxydgas, beides Verbindungen von Kohlenstoff mit Sauerstoffgas; und endlich, wenn die Kohlen etwas Schwefelkies enthielten, wie es oft der Fall, auch Schwefelwasserstoffgas und nebenbei auch noch ein geringer Antheil Cyanwasserstoffgas, eine flüchtige Verbindung von Kohle, Stickstoff und Wasserstoff. Alle diese vielen verschiedenartigen Gemische und chemischen Verbindungen werden bei dem Proceß der Gasfabrikation, durch dazu geeignete Apparate theils verdichtet, theils an andere Körper gebunden und zurückgehalten, so daß nur allein die beiden Kohlenwasserstoffgase, worauf es besonders als Leuchtmaterial abgesehen ist, von den übrigen Beimischungen gereinigt in den Gasometer aufgesammelt werden, um von hier aus durch Röhren zu den Orten ihrer Verbrennung geleitet, ihre Verwendung zu finden. Diese Kohlenwasserstoffgase sind zur Beleuchtung um so geeigneter, als sie in ihrer Zusammensetzung, dem reinen Wasserstoffgase gegenüber, mehr reinen Kohlenstoff enthalten, weil nun der Kohlenstoff bei der Verbrennung Lichtwirkung äußert, während das reine Wasserstoffgas allein fast gar nicht leuchtet *). Nun findet es sich, daß bei der Zersetzung der Steinkohle durch Hitze zu Anfang des Processes eine Verbindung von Kohle mit dem Wasserstoff erhalten wird, die von dem ersteren, dem Kohlenstoffe mehr enthält, als diejenigen Verbindungen, die später auftreten, und zwar so, daß so wie die Zersetzung oder Destillation der Steinkohle weiter und weiter fortschreitet, man ein immer weniger Kohlenstoff enthaltendes Leuchtgas gewinnt, das Gas zur Verwendung als

*) Zur näheren Erläuterung wurden mit Bezug hierauf einige Versuche mit reinem brennenden Alcohol und mit einer Lösung von Terpentinöl in Alcohol gemacht und daran weitere Erläuterungen geknüpft.

Leuchtmaterial, also successive immer geringer wird. Will man demnach stets ein gleich gutes Leuchtgas durch Zersetzung der Steinkohle sich verschaffen, so muß man für eine jede besondere Steinkohlenart eine durch Versuchsanstellung zuvor ermittelte Zeitdauer zu deren Zerlegung verwenden, wobei noch zugleich auf eine gewisse Grenzeinhaltung einer besonderen Hitzintensität mit Rücksicht zu nehmen.

Im Allgemeinen kann man annehmen, daß bei einem passenden Hitzegrade, hell Rothglühhitze, in 2—3 bis 4 Stunden aus den in die Retorten zur Zerlegung gefüllten Steinkohlen ein Gas-Gemisch werde gewonnen werden, wie es als Leuchtgas sich qualificirt. Dieses Gas-Gemisch, aus verschiedenartigen Kohlenwasserstoff-Verbindungen zusammengesetzt, hat dann ein specifisches Gewicht von etwa 0,550 bis 0,350, und ist als mittelgutes Leuchtgas zu betrachten. Werden die solchergestalt an 3 bis 4 Stunden schon in der Glühhitze behandelten Steinkohlen nun noch länger in dieser Hitze erhalten, so geben sie zwar noch fortwährend Gas, aber so wie die Zeit der Glühung fortschreitet, ein stets leichter und leichter werdendes Gas. Bei angestellten Versuchen zur Ermittlung der Gewinnung des besten Leuchtgases hinsichtlich der Zeitdauer, in der die verschieden guten Leuchtgase gewonnen werden, ergab sich, daß in der 3ten Stunde ein Gas von 0,344, in der 4ten von 0,311, in der 5ten von 0,270 und in der 6ten von 0,200 specifischem Gewicht erhalten ward, oder das Ganze zusammengefaßt: die Glühung der ersten 2 bis 3 Stunden gab ein Gas von 0,500, die ferneren 3 Stunden von nur 0,280. Die Quantität des in beiden getrennten Epochen gewonnenen Gases war sich nahe gleich. Ein Centner, 112 ℔ Steinkohlen, lieferte hiernach in den ersten 2 Stunden 270 Cubikfuß Gas von 0,500 und in den ferneren 4 Stunden 286 Cubikfuß von 0,280. Von diesen sind nun die zuerst gewonnenen 270 Cubikfuß Gas als gutes Leuchtgas zu betrachten,

während die in der 2ten Periode gewonnenen 28½ Cubikfuß Gas nur sehr geringe Leuchtkraft besitzen, und mit ersterem vermischt dasselbe merklich verschlechtern. Fassen Sie nun diesen Vorgang näher ins Auge, so wird Ihnen daraus einleuchtend werden, wie ungemein günstig derselbe mit Beziehung auf die Luftschiffahrtskunde sich herausstellt, indem das der Beleuchtungs-Anstalt wenig nützende spezifisch leichtere, weniger Kohlenstoff enthaltende Gas dem Luftschiffer um so vortheilhafter wird, als es leichter ist, und woraus dann ferner zu folgern, daß die Gasbeleuchtungs-Anstalten, wenn, wie ich es annehme, die Luftschiffahrtskunde mehr und mehr wird cultivirt werden, dieses leichtere, wenig Leuchtkraft enthaltende Gas zur Füllung von Luftbällen würden verwerthen können, zu welchem Behuf alsdann ein eigner Gasometer, nur zur Aufnahme dieses Gases neben der Gasfabrik aufzustellen, da dann dasselbe als sonst fast ganz werthloses Nebenprodukt eine nutzbare Verwendung finden würde. Eine zweite, gleichfalls hier als günstig sich herausstellende Eigenschaft des Kohlenwasserstoffgases ist nun die, daß diese Gasart bei längerem Aufbewahren nach und nach von dem etwa darin enthaltenen schwereren, also größere Leuchtkraft habenden Kohlenwasserstoffgase, mehr und mehr durch Verdichtung verliert, und also das Gas für den Luftschiffer in selbigem Verhältnisse sich verbessert, als es bei längerer Aufbewahrung für den Zweck als Leuchtmittel sich verschlechtert.

Werden erst Gasbeleuchtungs-Anstalten, wie es der Fall zu werden scheint, überall mehr und mehr angelegt werden und wird man bei allen diesen Anstalten einen, wenn ich ihn so nennen mag, Füllungsgasometer für Luftbälle einrichten, dann dürfte es nicht mehr schwierig werden, ganz Europa nach allen Richtungen in der Luft mit Aërostaten zu durchkreuzen, weil, wo auch ein Luftschiffer niederzulassen sich genöthigt sehen würde,

die Füllung seines Luftschiffes mit neuer Steigekraft ihm nicht schwer werden würde.

Ueber die Steurung des Ballons.

Was nun endlich die Steurung des Luftballs anbelangt, so muß ich mir erlauben zu bemerken, daß da man nicht immer in der Lage ist, seinen Zweck, sein vorgesetztes Ziel auf dem direkten, auf dem geraden Wege zu erreichen, man also einen anderen einschlagen muß, und wenn auch ich und hoffentlich Sie Alle, meine werthen Zuhörer, nicht Freunde sind von dem Einschlagen krummer Wege, um eine Absicht, ein vorschwebendes Ziel zu erreichen, so werden Sie doch unstreitig mir darin beipflichten, daß es ein ganz Anderes ist, wenn es sich darum handelt, den widerstrebenden Elementen zum Trotz das Ziel auf Umwegen aufzusuchen. Kreuzt doch auch der Schiffer gegen Strömung und Wind unter Einschlagung fast ganz entgegengesetzter Richtungen und unter Zurücklegung einer vielfach längeren Straße, um endlich das Ziel zu erreichen, was hindert denn den Luftschiffer davon abhalten, ein ähnliches Verfahren einzuschlagen, wenn es ihm zur Erreichung seines Zweckes förderlich? und so glaube ich denn, werthe Anwesende, daß wenn wir auch darauf für jetzt noch verzichten müssen, dem Luftballon auf Art der Schiffe mittelst Segel und Steuer eine von uns gewünschte Richtung zu geben, daß es uns auf einem anderen Wege, über den ich mich jetzt näher mit Ihnen besprechen werde, gestattet sein wird. Bevor ich indeß dazu übergehe, will ich Ihnen noch mittheilen, was über die Schwierigkeit oder selbst Unmöglichkeit der willkürlichen Lenkung eines Ballons nach Art der Schiffssteurung u. s. w. in einem sehr bedeutenden physicalischen Werke, dem Gehler'schen physic. Wörterbuche gesagt wird.

„Diese Schwierigkeit *) ist indeß sehr unbedeutend gegen die bis jetzt wenigstens noch anscheinende Unmöglichkeit der Auffindung eines Mittels, die horizontale Bewegung der Aërostaten zu bestimmen. Zwar wurde kurz nach ihrer Erfindung erzählt, daß Vallet und Alban, Directoren der chemischen Officin zu Javelle bei Paris, den 25sten August 1785 eine Luftreise von Javelle nach St. Cloud gemacht, sich an dem bestimmten Orte niedergelassen hätten, und am Abend durch willkürliche Lenkung des Ballons in entgegengesetzter Richtung wieder zurückgekehrt wären, allein alle spätesten Versuche beweisen das Gegentheil dieser Behauptung. Man hat gleich anfangs die Mittel der horizontalen Lenkung aus der Schifffahrt entlehnen wollen; wenn man aber berücksichtigt, daß hierbei drei Kräfte gegeben sind, nämlich die Adhäsion des Schiffes am Wasser, der Widerstand des Wassers und der Stoß des Windes, wovon hauptsächlich die beiden letzten viele Combinationen darbieten, daß aber bei der Aëronautik nur eine Kraft, nämlich der Stoß des Windes gegeben ist, so begreift man bald, daß hierdurch die Richtung des Ballons allein bestimmt wird, mithin keine Steuerruder und Segel anwendbar sind, weil diese gleichfalls die Bewegung des Windes annehmen, und der Aëronaut daher beim heftigsten, aber gleichmäßigen Sturme sich scheinbar in völliger Windstille befindet, und daß durchaus noch eine zweite Kraft zur Erlangung der Bewegung in der Diagonale erforderlich ist. Dennoch wurden Steuerruder und Segel in Vorschlag gebracht, als die Akademie zu Lyon 1784 einen Preis für die Lösung des Problems der horizontalen Lenkung der Aërostaten festgesetzt hatte. Nicht minder unnütz und noch unausführbarer ist die Anwendung der Schaufelräder nach Meimer und Danzel. Besser

*) Es ist davon die Rede, welche Schwierigkeit es darbiete, bei etwanigen Windstößen auf Gondel und Ballon die senkrechte Richtung erforderer zu erhalten.

war der Vorschlag der Ruder, welche auf verschiedene Weise construirt gegen die Luft geschwungen werden. Mit ganz einfachen wollen die Gebrüder Robert den 19ten September 1784 eine Abweichung von 22° von der Richtung des Windes hervorgebracht haben. Noch größer soll die Wirkung gewesen sein, welche Vallet und Alban den 29sten August 1785 erreicht haben wollen, doch sind ihre Angaben sehr unbestimmt und problematisch. Blanchard gebrauchte zuweilen Ruder, allein es ist bekannt, daß seine Angaben eben so unzuverlässig sind, als es ihm an den nöthigen physikalischen Kenntnissen zur wissenschaftlichen Behandlung der Aeronautik gänzlich mangelte. Lunardi construirte seine Flügel mit Klappen, welche sich beim Schwingen ausbreiteten, beim Zurückziehen zusammenfalteten. Zambeccari richtete seine eben erwähnten Ruder so ein, daß sie sich beim Zurückbewegen von selbst auf die scharfe Seite wandten, und wollte sie sowohl für die verticale als auch für die horizontale Richtung des Ballons benutzen. Eine leichte Rechnung zeigt inzwischen, daß die Ruder zwar wohl einigen Effect haben können, daß dieser aber selbst bei mäßigem Winde unbedeutend, bei heftigem fast ganz verschwindend ist. Angenommen nämlich, der Aeronaut machte in jeder Secunde einen Schlag mit dem Ruder, und wäre vermögend, der ganzen Masse hierdurch die Bewegung von einem Fuß zu geben, welches bei dem größten Gewichte eines Luftballons nebst Zubehör weit mehr ist, als wirklich geleistet werden kann; so würde bei einem mäßigen Winde von 12 Fuß in einer Secunde die Abweichung doch nur 4° 46′ 50″, bei 30 Fuß Geschwindigkeit des Windes aber nur 1° 54′ 5″ und bei 60 F. nur 57′ 18″ betragen.

Eine genaue Berechnung des Effects der Ruder giebt Hutton. Durch Versuche hat derselbe gefunden, daß eine Kugel von 6 3/8 Zoll Durchmesser, welche sich mit 20 Fuß Geschwindigkeit in der Luft bewegt, einen Widerstand von 1 Unze avoir du poids

Gewicht leidet; daß ferner der Widerstand der Flächen im einfachen und der Geschwindigkeiten im quadratischen Verhältnisse direkt proportional ist. Nimmt man also einen Ballon von 85 Fuß Durchmesser mit 20 Fuß Geschwindigkeit, so würde er 27 Pfund erfordern, um bewegt, oder in der gegebenen Bewegung aufgehalten zu werden. In höheren Regionen nimmt zwar diese Kraft ab, in gleichem Verhältniß aber auch die Kraft der zu seiner Ablenkung bestimmten Ruder, und die Geschwindigkeit derselben bleibt die nämliche. Schwänge also ein Aeronaut in einem solchen ein Ruder von 100 Quadratfuß Fläche, so müßte er dieses mit der ungeheuren Geschwindigkeit von 62 Fuß in 1″ bewegen, um ihm zum Stillstehen zu bringen, oder mit seiner eigenthümlichen Geschwindigkeit in einer Richtung von 45° mit der ursprünglichen des Windes zu bewegen, woraus die Unthunlichkeit des Vorschlags evident hervorleuchtet. Hiezu kommt indeß noch ferner, daß jeder Ballon so leicht um seine Axe rotirt, und daß deßwegen die Richtung der ihm zu gebenden Ablenkung nicht constant sein kann. Hieran scheitern ferner sowohl der ohnehin ungenügende Vorschlag Montgolfier's, durch eine kleine Oeffnung an einer Seite des Ballons das Gleichgewicht zu stören, als auch die Vorschläge anderer, durch die Reaction von Projectilen oder Raketen auf dem Rande der Gallerie eine Abweichung von der Richtung des Windes hervorzubringen u. dgl. m. An eine Bewegung gegen die Richtung des Windes, wenn dieser nur etwas stark ist, kann nach der mitgetheilten Berechnung Sutton's überall nicht gedacht werden. Den Vorschlag endlich, durch einen großen Magnet die horizontale Richtung des Ballons zu bewirken, verdient keine eigentliche Widerlegung. Alle diese Vorschläge sind in der Voraussetzung gemacht, daß ein runder Ballon mit anhängender Gondel zu regieren sei. Andere gründeten die Lösung des Problems auf die individuelle Bauart der Luftschiffe. Schon 1784 wurde auf

Veranlassung der Akademie zu Dijon eine Maschine gebaut, welche von Ballon in der Mitte, vorn eine Art Schiffschnabel, hinten ein Steuerruder und zu beiden Seiten gemeine Ruder hatte. Zwei Aeronauten, Morveau und Milly, stiegen damit auf und wollen einige Male den Wind durchschnitten haben, allein der Erfolg muß zu unbedeutend gewesen sein, als daß man eine Wiederholung nöthig gefunden hätte. Kramp schlug anfangs eine schiefe Fläche als dasjenige Mittel vor, welches beim Durchschneiden der Luft die Erreichung eines beliebigen Richtung gewähren würde. Später bringt er die verlängerte Form des Aerostaten, Steuerruder, Segel und Ruder für diesen Zweck in Vorschlag. Der Verfasser eines Aufsatzes im Gothaischen Magazin schlägt gleichfalls die längliche Figur vor, welche durch ein Gerüst im Innern des Aerostaten hervorgebracht werden müßte, ein Steuerruder aus einem kleineren Ballon bestehend, ein spitzes Vordertheil mit weichen Substanzen, als Baumwolle und Federn, um die Gewalt des Windes zu bekämpfen, hauptsächlich aber große Ventilatoren am Hintertheile des Aerostaten, deren Bewegung durch den entgegenwehenden Wind den Ballon vorwärts treiben soll. Der Graf Milly, später der Baron v. Scott und zuletzt Zacharia glauben, die horizontale Lenkung der Luftschiffe könne dadurch erreicht werden, daß man ihnen die Gestalt eines Fisches gäbe. Letzterer insbesondere will das Ganze aus drei verbundenen Ballons zusammensetzen, diesen Steuerruder, Segel und Ruder geben, und fügt zugleich eine Berechnung über die Dimensionen und das Gewicht des Gerüstes, der Hüllen, der Armatur und der Belastung hinzu, nach welcher die drei Ballons der sehr zusammengesetzten Maschine, einer 18 und zwei 36 Fuß Durchmesser haben sollen, ohne daß auf die Verminderung des Raumes durch die Gerüste, das Gewicht der erforderlichen Netze überhaupt, und den nicht aufgeblasenen Theil des Ballons gehörige Rücksicht genommen ist.

Der Vorschlag eines großen Ellipsoids mit metallener Oberfläche und einer Montgolfiere im Innern von Corti verlangt eine so sehr zusammengesetzte und in mehrfacher Hinsicht so unausführbare Maschine, daß eine genauere Erörterung desselben überflüssig sein würde. In der Hauptsache soll nämlich der ellipsoidische Ballon eine dreimal so große verticale Axe haben, als horizontale, und indem dann der ersteren durch ungleiche Gegengewichte eine gegen die Fallkinie geneigte Richtung gegeben, der Ballon aber vermittelst der Montgolfiere auf diese Weise abwechselnd schnell zum Steigen und Sinken gebracht wird, so soll die hierbei hervorgebrachte Richtung der großen Axe in Verbindung mit andern Vorrichtungen schiefer Flächen in Form von Fallschirmen die Bahn des Ballons bedingen. Die Unausführbarkeit dieser Idee begreift man leicht, indeß ist dieselbe durch einen weitläuftigen, sehr gelehrten Calcül von F. Mosotti erläutert.

Alle diese Vorschläge setzen aber irrig eine schon gegebene Bewegung der Luftschiffe gegen den Wind oder die Luft und einen hierdurch erzeugten Widerstand voraus. Berücksichtigt man aber das oben Gesagte, nämlich daß jeder Aërostat mit allen seinen Theilen bald nach seinem Aufsteigen die ganze Geschwindigkeit der Luftbewegung annimmt, und sich somit gleichsam in einem ruhigen Medio befindet, so ergiebt sich bald, daß die Form von gar keinem Einflusse ist, es wird eben so wenig eine willkürliche Richtung dadurch hervorgebracht werden können, als es möglich ist, daß ein Schiff ohne Segel und Ruder blos durch sein schief gestelltes Steuerruder sich aus einem Meerstrome herausarbeiten kann. Blos die rotatorische Bewegung würde zwar nicht ganz wegfallen, aber doch sehr vermindert werden und wäre es dann möglich, durch Ruder oder vielmehr geschwungene Flügel der Maschine eine andere Bewegung als die des Luftstromes zu geben, welches aber durch die Größe der zu bewe-

genden Last nach obiger Berechnung kaum denkbar ist, so würde allerdings die Richtung derselben durch Steuerruder, schiefe Flächen u. dgl. bedingt werden. Hauptsächlich aber wäre noch die Lage des Schwerpunktes unter dem Widerstandspunkte der ganzen Maschine sehr zu berücksichtigen, um Schwankungen derselben und sogar das Umschlagen, wie beim Fallschirme, zu vermeiden.

Bei weitem am zweckmäßigsten ist der Vorschlag, welchen schon Montgolfier äußerte, weit ernstlicher aber der Graf Zambeccari auszuführen versuchte, nämlich durch willkürliche Bestimmung der lothrechten Bewegung der Aërostaten von den in ungleichen Höhen verschiedenen Luftströmungen diejenige, oder diejenigen zu benutzen, deren Richtung der Absicht der Aëronauten entspricht. Da die Luftströmungen in der Regel selbst in mäßigen Höhen ganz entgegengesetzte Richtungen haben, so ließe sich dieses Mittel ohne Zweifel mit dem besten Erfolge anwenden, wenn nur die Aërostaten selbst durch die Unveränderlichkeit ihrer Steigkraft eine länger dauernde Bewegung gestatteten, denn in diesem Falle würde sich wegen der außerordentlichen Geschwindigkeit ihrer Bewegung vielleicht großer Nutzen durch Reisen in unzugängliche Länder von ihnen ziehen lassen."

Aus dem so eben Mitgetheilten werden Sie entnommen haben, daß Segel, Ruder, Schrauben, Flügel u. s. w. uns zur Lenkung eines Luftballs nicht dienen werden, da eine hinreichende Kraft, die etwa noch darin etwas leisten würde, wiederum an eine zu schwere Maschine würde geknüpft sein, als daß der Luftball sie zu tragen vermöchte. Sind wir aber dieserwegen ganz rathlos? und müssen wir durchaus uns durch den herrschenden Wind, in dem wir uns mit dem Luftball nun einmal befinden, willenlos dahin treiben lassen, wohin derselbe bläst? Keines-

wegs! Was hindert uns, diese Strömung des Windes zu verlassen, wenn darüber oder darunter eine andere Luftströmung stattfindet? und daß solches sehr oft der Fall, sehen wir nicht selten schon von der Erde aus an den Zügen der Wolken, die gar oft in verschiedenen Höhen eine ganz verschiedene Richtung verfolgen. Da wir nun das Steigen und Senken des Ballons in unserer Gewalt, Ersteres durch Auswerfen von Ballast, Letzteres durch Auslassen von Gas, so dürfen wir ja nur die geeignete Luftströmung aufsuchen, die uns dem vorgesteckten Ziele entweder directe oder auf Umwegen zuführt. Man bemühe sich demnach zunächst und vor Allem von den niedrigsten bis zu den höchsten Regionen, wohin man noch mit einem Luftballe zu steigen vermag — etwa 20,000 Fuß Höhe bis eine Meile — die Luftströmungen zu erforschen; wir solche in größeren Höhen gewiß ein weniger wechselndes, mehr constantes Verhältniß zeigen werden, um daraus Nutzen für fernere Luftfahrten zu ziehen. So gut wir in dem großen Weltmeere, wenn auch vielfach durch Localeinflüsse abgeändert, bestimmte Strömungen stattfinden, ich erinnere nur an den Golfstrom, nicht minder finden auch bestimmte Luftströmungen in dem die ganze Erde umhüllenden Luftmeere statt; wenn auch in diesem, besonders in den unteren, der Erde näheren Regionen größere Abweichungen vorkommen, wie im Weltmeere.

Um mich Ihnen in Betreff der Nachweisung bestimmter Luftströmungen, Windesrichtungen, möglichst verständlich zu machen, werden Sie mir erlauben, von dem hier zunächst verhandelt werdenden Gegenstande in etwas abzuweichen, um Sie zuvor mit einigen Lehrsätzen bekannt zu machen, die zum Verständniß der verschiedenen Windrichtungen wesentlich beitragen werden. Alle Körper dehnen sich bei Zunahme von Wärme aus — die sehr wenigen Ausnahmen von dieser allgemeinen Regel können wir hier als nicht in Betracht kommend übergehen — und zwar

dehnen sich die Körper im Allgemeinen um so mehr aus, als sie im Verhältniß zu ihrem Umfange leichter werden. Somit dehnen sich also von allen bekannten Körpern die Luftarten am stärksten aus, weniger die flüssigen und noch weniger die festen Körper, aber auch unter den flüssigen und festen Körpern findet noch darin eine wesentliche Verschiedenheit statt; sie dehnen sich z. B. die verschiedenen Metalle bei Aufnahme ganz gleicher Wärmegrade sehr verschieden aus, mit der Ausdehnung der Flüssigkeiten hat es eine ganz gleiche Bewandtniß, und nur die Luftarten machen davon eine Ausnahme. Diese dehnen sich alle bei Aufnahme gleicher Wärmegrade auch gleichartig aus; so daß z. B., ob wir nun gewöhnliche atmosphärische Luft, oder brennbare Luft, oder kohlensaures Gas nehmen, alle diese um ein gleiches Volumen zunehmen, wenn sie um gleich viel Grade erhitzt werden. Die Ausdehnung der Luftarten durch Wärme ist nun sehr beträchtlich, und zwar beträgt dieselbe für die ganze Wärmescala von 0° bis zur Kochhitze um $^3/_{\text{stel}}$, also fast um die Hälfte desjenigen Volumens, welches sie bei 0° hat. Acht Cubikfuß Luft von 0° werden demnach, wenn man selbige bis auf 80° erhitzt, alsdann einen Raum von 11 Cubikfuß einnehmen. Da nun ferner die Ausdehnungen der Luftarten ganz gleich gehen mit den Wärmegraden, so werden diese 80° heißen Luftarten sich nun ferner um $^3/_{\text{stel}}$ ihres Volumens ausdehnen, wenn sie auf 160° erhitzt werden, und dann also die bei 0° nur 8 Cubikfuß betragende Luft bei 80° 11 Cubikfuß, und bei 160° 15,125 Cubikfuß betragen; umgekehrt wird nun auch die halbe Wärmemenge von 80°, also 40° die Luft um $^3/_{4\text{stel}}$, und von 20° um $^3/_{8\text{stel}}$ ausdehnen; also jedenfalls eine ganz beträchtliche Vergrößerung des Volumens bei Zunahme, und eine eben so beträchtliche Verminderung des Volumens bei Abnahme der Wärme. Daß nun die Körper bei Vergrößerung ihres Umfanges durch Aufnahme von Wärme, da diese (die Wärme) kein Gewicht hat,

relativ sehr viel leichter werden müssen, ist selbstverständlich, und wird somit eine erwärmt werdende Luft direkte perpendikulair in die Höhe steigen, wenn ihr dieser Weg nicht versperrt ist, und wenn sie nicht seitwärts durch einen unter rechtem oder anderem Winkel auf sie einströmenden Wind gezwungen wird, dessen Richtungslinie mehr oder weniger angenommen.

In jedem geheizt werdenden Zimmer können Sie sich sehr leicht hiervon überzeugen; halten Sie nämlich ein ganz leichtes Gewebe in einiger Entfernung über einen oder neben einem stark erhitzten Ofen, so wird der aufstrebende Luftstrom das Tuch aus der hangenden perpendikulairen Richtung nach aufwärts zu treiben sich bestreben, und wenn der Luftstrom stark genug und das Tuch sehr leicht, wird es, an zwei Zipfeln festgehalten, sich mit den freien Enden erheben und fast horizontal ausbreiten. Oeffnen Sie die Thür eines geheizten Zimmers und halten das Tuch in der Nähe der Thüröffnung oben, so wird dasselbe sich auswärts nach dem kalten Raume hingetrieben; halten Sie es unten in der Thüröffnung, wird es nach einwärts nach dem geheizten Raume sich hinneigen und, in der Mitte gehalten, fast ganz ruhig herabhängen. Die Flamme eines Lichtes wird, oben gehalten, nach auswärts, unten nach einwärts getrieben, und in der Mitte gerade aufwärts gerichtet bleiben. Was lehren uns nun diese Versuche? Sie werden sich die Antwort darauf schon selbst leicht geben können. Es lehren diese Versuche erstlich, daß die erhitzte Luft leichter wird und nach oben strebt, wie es der Versuch am Ofen zeigte, und ferner zweitens, daß eine erhitzte Luft im oberen Theile des Zimmers durch eine geöffnete Thür horizontal nach außen strömt, daß ferner die kalte Luft von außen unten durch die geöffnete Thür in das Zimmer strömt, und daß beide Luftströme, der obere heiße und der untere kalte, sich in der Mitte der Thüre begegnen und hier eine fast ganz ruhig sich verhaltende Luftbefindung, welches sich Alles sowohl an dem

ausgebreiteten Tuche wie brennendem Lichte deutlich wahrnehmen läßt. Beim näher ins Auge Faſſen dieſer Erſcheinungen wird es ſofort einleuchten, daß es nicht wohl anders ſein könne. Dadurch, daß die erhitzt werdende Luft ſich ausdehnt, erhält ſie natürlich ein Beſtreben, in der ſchwereren ſie umgebenden kälteren Luft aufwärts zu ſteigen, kann in dem geſchloſſenen Zimmer aber nicht höher als bis an die Decke gelangen und ſtrebt daher, hier nach allen Richtungen hin ſich auszubreiten; ſo wie nun die Thür geöffnet wird, muß ſie nothwendig ein Beſtreben zeigen, durch dieſe nach außen zu ſtrömen, und während nun ſolches ſtattfindet, muß ganz natürlich der unten verdünnt werdende Raum durch von außen eindringende kalte Luft wieder erfüllt werden; auch weiſt die Richtung, welche die Lichtflamme oben und unten zeigt, ſolches ganz deutlich nach. Dieſes Wenige wird genügen, um Ihnen ein anſchauliches Bild zu geben, wie es ſich denn eigentlich mit den Luftſtrömungen, im practiſchen Leben Wind genannt, ſo recht eigentlich verhalte, und glaube ich, können wir ſo vorbereitet jetzt übergehen zu den Luftſtrömungen, wie ſie ſich im großen Ganzen, im Haushalte der Natur verhalten. Sie werden, wenn wir in Anſchauung und Beobachtung der Windſtrömungen*) uns nicht ganz an das zunächſt liegende Oberflächliche dieſer Naturbegebenheit halten, ſehr bald zu der Ueberzeugung gelangen, daß die Windſtrömungen, wenn auch durch örtliche, oft wechſelnde Einwirkungen weſentlich modificirt werden, dennoch beſtimmte Geſetze ſich nachweiſen laſſen, die uns

*) Zwei kleine, mit Waſſerſtoffgas gefüllte Luftbälle, ſo beſchwert, daß ſie mit der Zimmerluft faſt genau im Gleichgewicht, kreiſen während des Vortrages, von den verſchiedenen Luftſtrömungen des ungleich erwärmten Zimmers erfaßt, nach verſchiedenen Richtungen und gewährten ſchon im Kleinen ein auffällig in die Augen ſpringendes Bild, welche Bewandtniß es mit ungleich erwärmten Luftſchichten hinſichtlich der daraus hervorgehenden Strömungen hat.

ſtets mehr und mehr zu der Erkenntniß führen werden, daß die Windſtrömungen einer Berechnung zu unterziehen, und daß desfalls die faſt allgemeine Annahme, es laſſe ſich darüber nichts Beſtimmtes im Vorwege ſagen, nicht ſeine Richtigkeit hat; ja! meine geehrten Anweſenden, ſelbſt auf die Gefahr hin, gegen die Worte der Bibel mich auszuſprechen, wenn es darin vom Winde heißt: man wiſſe nicht, von wannen er komme, noch wohin er fahre, behaupte ich, daß wir darin jetzt mehr Vernünftigeres und Zuverläſſigeres wiſſen, als man zu jener Zeit, da obiger Satz ausgeſprochen, von Vielen, weil's eben in der Bibel ſteht, als Autorität angenommen wird, zu beurtheilen befähigt war.

Laſſen Sie uns jetzt nach dem Vorangeſchickten zur Sache ſelbſt übergehen, und zwar zuerſt die Natur im großen Ganzen auffaſſend, um dann ſpäter zu den Localerſcheinungen zu ſchreiten.

Es wird Ihnen das Geſagte klarer werden, wenn wir einmal einen Erdglobus zur Hand nehmen, um an und auf ſolchem den Prozeß der folgerecht ſtattfinden müſſenden Luftſtrömungen im großen Ganzen zu überſchauen.

Wie Sie, geehrte Anweſende, es an den Ortsveränderungen der beiden kleinen, hier im erwärmten Saale kreiſenden Luftbällen ſehen, die natürlich nur einzig und allein durch die Luftſtrömungen fortgetrieben werden, eben ſo ſicher können Sie wiederum den Schluß daraus ziehen, daß nur die ungleiche Erwärmung der Luft dieſe Strömungen veranlaßt, und ganz dem ähnlich, nur im großen Maßſtabe, finden nun die Erſcheinungen der, verſchiedene Richtungen einſchlagenden bewegten Luftmaſſen ſtatt. Wenn Sie ſich vergegenwärtigen wollen, wie nach den vorangeſchickten Erläuterungen die Wärme allein ſolches zu veranlaſſen vermöge, ſo werden Sie nicht minder ſich überzeugt halten, daß, wenn wir jetzt einmal näher in's Auge faſſen, wie und auf welche Weiſe die Sonne, in ungleicher Erwärmung des die ganze Erde umgebenden Luftmeeres, auch im großen Haus-

halte der Natur ganz ähnlich, dabei aber bei weitem mehr regelmäßig wirke, daß wir schon allein durch theoretische Betrachtungen dahin geführt werden, ganz bestimmte, nur durch Localeinwirkungen abgeändert werdende Luftströme nachweisen zu können.

Die Erde dreht sich bekanntlich von Westen nach Osten in 24 Stunden einmal um ihre Axe; sie führt dabei natürlich alles mit und auf ihr Befestigte oder nur Anhangende (Wasser), oder selbst nur locker Umhüllende (Luft) auf diesem ewigen Kreislaufe mit sich fort; auf das Flüssige und Luftförmige der Erde aber, also auf Wasser und Luft, wirken Wärme und Anziehungskraft in anderer Weise, als auf die festen Massen der Erde. Auf das Wasser bewirkt die anziehende Kraft des Mondes, die Erscheinung der Fluth und Ebbe des großen Weltenmeeres — eine der genauesten Berechnung zu unterziehende Naturerscheinung. Auf die Luft oder das Luftmeer wirkt die Wärme der Sonne in der Weise, daß daraus verschiedene Luftströmungen, die sogenannten Passatwinde, hervorgehen, die auch einer Berechnung, wenn auch nicht einer so bestimmten, wie bei Ebbe und Fluth, zu unterziehen sind. Da wir zunächst für unseren Zweck nur mit den Luftströmungen zu thun, so will ich jetzt mich bemühen, es Ihnen deutlich zu machen, wie die Wärme der Sonne diese Strömungen bedinge. Je mehr wir uns dem Aequator nahen, um so mehr wird die Luft am Tage von den Sonnenstrahlen erwärmt, und um so mehr wird sie also auch ausgedehnt und also dadurch leichter. Diese solcherweise mehr als die weiter nach den Polen hin über der Erdoberfläche sich befindende Luft muß durch ihr Leichterwerden bei der Erwärmung das Bestreben bekommen emporzusteigen — ganz wie in einem geheizt werdenden Zimmer die Luft in der Nähe des heißen Ofens — und eben so folgerecht muß nun von den Seiten, Nord und Süd, die kältere schwerere Luft wieder nach der Gegend hinströmen, wo die erwärmte leichtere emporsteigt.

Denken wir uns einmal, die Erde ſtehe ſtill, alsdann würde, wenn die Sonne ſich in unſerem Scheitelpunkte am Aequator befände, die ſtark erwärmte Luft perpendiculair aufwärts ſteigen müſſen, und in mehr horizontaler Richtung von den ihr zu beiden Seiten unter rechten Winkeln liegenden beiden Erdhalbkugeln die Luft wieder zuſtrömen müſſen, alſo von der einen Seite ein ſtricter Nordwind, von der entgegengeſetzten Seite ein ſtricter Südwind wehen. So iſt es auch in der That der Fall; da ſich aber die Erde mit großer Schnelligkeit von Weſten nach Oſten um ihre Axe bewegt, ſo äußert dieſe Drehung einen merklichen Einfluß, weil die Luft nur locker an ihrer Oberfläche haftet und die Erde alſo gleichſam unter der drüberſtehenden Luft durchſchlüpft. Da noch ferner die von den Polen zuſtrömende Luft auch mit dem Aequator gleichlaufenden Parallelkreiſen kommt, die dem Aequator näher kommend eine immer größere Drehungsgeſchwindigkeit erhalten; die zuſtrömende Luft von den Polen aber, die von den hohen Breitengraden nur mit einer geringeren Geſchwindigkeit ausgeht, immer gegen die Erde weniger relative Geſchwindigkeit behält, als ſie dem Aequator ſich naht, ſo iſt es hieraus klar, daß der von Norden kommende Wind, dem Aequator näher und näher kommend, wegen des Zurückbleibens natürlich immer mehr und mehr öſtlich werden muß, und daß ein ganz Gleiches auch von dem von Süden blaſenden Winde gelte. Sonach muß alſo durch die Wärme der Sonne und die Drehungsgeſchwindigkeit der Erde von Weſten nach Oſten in der nördlichen Halbkugel fortwährend ein Nordoſtwind, in der ſüdlichen Halbkugel ein Südoſtwind wehen, und zwar um ſo mehr regelmäßig und um ſo mehr nordöſtlich und ſüdöſtlich, als wir uns dem Aequator mehr nähern. Die am Aequator aufſteigende erhitzte Luft kühlt aber mehr und mehr ab, als ſie höher ſteigt, wird dadurch alſo nach und nach wieder dichter, alſo ſchwerer, und wird daher, in einer gewiſſen Höhe angekommen, nothwen-

digerweise zu beiden Seiten hin über die untere, doch noch mehr oder weniger schwere, von den Polen zuströmende Luft wieder abfließen oder sich ausbreiten müssen. Da indeß die am Aequator und dessen Nähe aufsteigende Luft fast die ganze Umdrehungsgeschwindigkeit dieses größten Kreises der Erde erlangt hat, bei ihrem Abfließen nach den Polen aber nach und nach, zu immer geringere Geschwindigkeit habenden Parallelkreisen gelangt, so erreicht sie nach und nach, den Polen sich mehr und mehr nähernd, eine relativ zur Erdumdrehungsgeschwindigkeit raschere Strömung und wird dadurch in den oberen Regionen in der südlichen Halbkugel eine nordwestliche Richtung, in der nördlichen Halbkugel eine mehr südwestliche Richtung annehmen. Diese bestimmten Luftströmungen nun werden mit der Benennung Passatwinde belegt, und gewähren dem Seemann sehr wesentliche Vortheile in Erreichung des Zieles seiner über den Ocean führenden Reisen, da er stets mit Sicherheit darauf Rechnung machen kann, wenn auch dieselben durch Localeinwirkungen mehr oder weniger Abweichungen zeigen, überhaupt je weiter vom Aequator entfernt weniger zuverlässig werden. Daß in der Aëronautik diese Passatwinde für den Luftschiffer einst eine sehr große Bedeutung gewinnen werden, ist wohl mit Sicherheit vorauszusagen. Eine nicht minder zu beachtende Erscheinung ist die ungleiche Erwärmung der Luft über dem Meere und über der Erde, insofern unter gleichen Breitengraden die Erdoberfläche am Tage beträchtlich durch die Einwirkung der Sonnenstrahlen stärker erwärmt wird, als das Meer. Eine Folge dieser größern Erwärmung der Erdoberfläche ist natürlich nun auch die stärkere Erwärmung der Luft, die desfalls, weil dadurch leichter werdend aufsteigt, und Veranlassung wird, daß die schwerere Luft von der See auf das Land einströmen muß, woraus denn am Tage an Seeküsten in der Regel ein Seewind herrscht. In der Nacht tritt der umgekehrte Fall ein; die Erdoberfläche kühlt nach

Sonnenuntergang rascher wieder ab als die See, und muß nun die über der Erdfläche kältere, also schwerere werdende Luft nach der See zu ihre Richtung nehmen. Somit haben wir eine deutliche Einsicht über die Erscheinung der am Tage in der Regel herrschenden Seewinde auf Inseln und an Seeküsten; in der Nacht der eben so regelmäßig herrschenden Landwinde. Bei einer dereinstigen höheren Entwicklung der Aëronautik wird die Kenntniß über die Richtung sowohl der Passatwinde, wie der am Tage herrschenden See-, in der Nacht herrschenden Landwinde von ganz besonderer Wichtigkeit für den Aëronauten.

„Bei den Passatwinden findet, wie bereits angeführt, ein bestimmtes Gesetz ihrer Richtung statt, indem sie in den niederen Regionen diesseits des Aequators eine nordöstliche, jenseits desselben eine südöstliche Richtung haben, welche in den höheren in der Nordhälfte der Erde in eine südwestliche, in der Südhälfte der Erde in eine nordwestliche Richtung übergehen. Die Existenz dieser entgegengesetzten Luftströmungen ist zur Bestätigung der Theorie durch ganz unzweifelhafte Thatsachen genügend nachgewiesen worden. Am bekanntesten ist das Beispiel des Aschenregens auf der Insel Barbados (K. Antillen) im Jahre 1812, welcher bei herrschendem Nordost-Passate eintrat und die Bewohner in Erstaunen setzte, weil sie den Ursprung desselben nicht aufzufinden vermochten, da in dieser Richtung kein Vulkan liegt; bis sie erfuhren, daß die Asche von dem Vulkane der westlich liegenden Insel St. Vincent herbeigeführt worden sei. Auf gleiche Weise herrscht auf dem Gipfel des Pico di Teneriffa Westwind, obgleich auf der Insel selbst der Nordost-Passat ununterbrochen weht. Nach Pakudam sollen überhaupt auf den tropischen Meeren die sehr hohen feinen Wolken sich meistens in einer den Passaten entgegengesetzten Richtung bewegen. Diese durch fortwährend wirkende Ursachen bedingten Luftströmungen müssen nothwendig auf die Richtung der Winde über jede der

beiden Halbkugeln einen merklichen Einfluß ausüben; auch mag hierin wohl zum Theil der Grund liegen, weswegen nach Schouw in Europa zwischen 59 und 60° N. Br. die Westwinde, mindestens im Sommer die vorherrschenden sein sollen; allein es giebt für alle außerhalb der nächsten Grenzen der Passate liegende Gegenden so viele die Windrichtungen bedingende Ursachen, daß man die daselbst herrschenden Winde mit Recht veränderliche genannt hat. Die Grenze beider, in verschiedenen Höhen entgegengesetzt wehenden Winde ist schwer anzugeben, weil geeignete Beobachtungen hierüber selten sind. Höhere Aufsteigen mit Aerostaten würde in dieser Beziehung am meisten geeignet sein, darüber mehr aufs Reine zu kommen. Z. B. und es dabei sehr auf den Grad der Erwärmung der Luftmassen ankommt, wodurch sie die ihnen eigenthümliche Richtung beibehaltend, zu größeren oder geringeren Höhen gehoben werden, bis sie oben wieder abfließen. Von den wenigen hierüber bekannten Thatsachen ist eine Angabe von A. v. Humboldt zu erwähnen, welcher auf der Silla de Caracas unter 10° 31′ N. Br. den Nordost-Passat noch auf einer Höhe von 8100′ antraf, und auf dem Pico di Teneriffa den Westwind in 11400′. Inzwischen läßt sich hierauf keine allgemeine Regel gründen; denn die erhitzten äquatorischen Luftmassen steigen bald mehr, bald weniger hoch empor und senken sich ebenso in ungleichen Höhen wieder herab, wie man namentlich daraus ersieht, daß der Sirocco sich häufig in Sicilien und Italien zeigt, an diesen Orten aber meistens fehlt, wenn er als Föhn über die Alpen kommt.

In denjenigen Gegenden, wo die veränderlichen Winde herrschen, zunächst unter mittleren Breiten, findet man sehr häufig und fast alle Zeit in verschiedenen Höhen sehr ungleiche Windrichtungen, die sich unter willkürlichen Winkeln durchkreuzen, zuweilen sogar ganz entgegengesetzt sind. Schon Wargentin erwähnt dieses, sahe aber von nur zwei in verschiedenen

Richtungen, zuweilen einander gerade entgegengesetzt blasenden Winden, indem z. B. die Windfahnen nach O. stehen, die Wolken aber nach W. getrieben werden. Beobachtungen in dieser Art giebt es in Menge. An denjenigen Orten namentlich, in Städten mit hohen Häusern und vielen Thürmen, die am Abhange eines Thales oder am Fuße eines Berges liegen, ist die eigentliche Windrichtung aus dem Stande der Windfahnen kaum oder gar nicht mit Sicherheit bestimmbar, indem dieselben, auch ohne beschädigt zu sein, verschieden zeigen; aber auch an solchen Orten, wo sich die genannten auffallenden Hindernisse nicht zeigen, gewahrt man sehr häufig in geringen und in größeren Höhen bedeutende Unterschiede der Windrichtungen. Einzelne sehr auffallende Beispiele dienen dieses zu bestätigen, z. B. diejenigen, welche Robison erwähnt mit dem Zusatze, daß solche ungleiche Richtungen zuweilen eine geraume Zeit anhalten.

Als im holländischen Kriege 1781 eine englische Flotte im Hafen zu Leith lag, herrschte ungefähr 5 Wochen lang ein scharfer Ostwind und während der letzten 14 Tage ein gleichfalls scharfer Westwind in einer Höhe von etwa $^3/_4$ einer engl. Meile, wie man deutlich aus der Richtung der Wolken in der unteren und oberen Luftschicht wahrnehmen konnte.

Ein Augenzeuge sah bei der Belagerung von Quebek 1759, als ein so scharfer Westwind wehte, daß wohlbemannte Boote kaum ihm entgegenkommen konnten, eine aus der Stadt geworfene Bombe eine halbe engl. Meile etwa hoch zerplatzen und hieraus eine Rauchmasse entstehen, die über eine Viertelstunde an dem nämlichen Orte blieb und sich allmälig zerstreute. Entweder mußte daher in dieser Höhe völlige Windstille herrschen, oder nach der Ansicht Robisons lag diese Schicht zwischen zwei anderen von gerade entgegengesetzter Richtung (die Mitte einer geöffneten Thür eines geheizten Zimmers).

Langsdorff beobachtete einst, daß die unteren Segel des Schiffes schlaff zusammenfielen, während die oberen dagegen straff aufgeblasen wurden. Ein interessantes Beispiel erzählt Lauder Dick, dieser sah den dicken Rauch von Gestrüpp, welches auf einem Hügel verbrannt wurde, in Wirbeln gerade aufsteigen, dann in der Richtung von Ost nach West fast horizontal fortgetrieben werden, bis er etliche engl. Meilen weiter durch einen West-Wind spitz umgebogen wurde, sich in gerader entgegengesetzter Richtung fast eine Meile über den Ort seines Ursprungs hinaus bewegte und dann durch einen noch höher liegenden dritten Luftstrom eine südöstliche Richtung annahm.

Wallis beobachtete zufällig, als er am 7ten October 1809 zu Clapton in Hacknei einen kleinen, 3 Fuß im Durchmesser haltenden Ballon steigen ließ, die verschiedenen über einander liegenden Winde, und zwar von unten nach oben O.-S.-O. — N. — S.-W. — S.-S.-O. gen S. Später ließ Forster mehr als 30 Mal kleine Ballons steigen und bemerkte bei den meisten derselben, daß sie durch mehrere, selbst 4 bis 5, auch einige sogar durch 7 bis 8 in verschiedenen Richtungen bewegte Schichten drangen.

Als er am 30ten April 1831 mit seinem mit Leuchtgas gefüllten Ballon aufstieg, änderte dieser bald seine Richtung und nahm in 6000' Höhe eine ganz entgegengesetzte an; am folgenden Tage aber ging auch die untere Windrichtung in diejenige über, die er oben beobachtet hatte. Auch Henry Beaufoy gewahrte bei einer aërostatischen Fahrt einen von der bestehenden Windrichtung abweichenden Luftstrom, welcher empfindliche Kälte herbeiführte und dem Ballon nebst der Gondel eine schiefe Richtung gab, und Green folgert sogar aus den Beobachtungen seiner aërostatischen Fahrten, daß über England in einer Höhe von 10,000' und darüber stets Nordwestwind herrsche, die entgegengesetzte Richtung des Passats unten, wie abweichend hiervon auch

die untere Windrichtung sein möge. Aehnliche Wirkungen auf seinen Ballon beobachtete auch Garnerin; Lalande ließ Probeballons bis 300 und 600 Toisen aufsteigen und bemerkte, daß sie in Luftschichten von den verschiedensten Richtungen geriethen. Muncke in Heidelberg ließ mehrere Male kleine Luftballons steigen und bemerkte, daß sie fast immer in einander entgegengesetzte Luftströmungen geriethen; nur einmal sah er einen kleinen ellipsoidischen Ballon in unmerklich geneigter senkrechter Richtung so weit aufsteigen, bis er dem Auge entschwand.

Ein ferneres Mal hatte er das interessante Schauspiel, eine 6 Fuß im Durchmesser haltende transparente Montgolfière aus Papier, in deren unterer Oeffnung eine Lampe mit 6 Flammen brannte, bei völliger Windstille lothrecht aufsteigen zu sehen, bis sie im Zenith scheinbar unter den Sternen verschwand. Da sich zuletzt blos die Lampe als ein kleiner Stern zeigte, so mußte ihre Höhe mindestens 1500' betragen, war indeß sicher noch ungleich bedeutender. Eine solche Ruhe der Atmosphäre gehört ohne Zweifel unter die Seltenheiten und findet gewiß nicht häufiger statt, als eine andere gleichfalls sehr ungewöhnliche Erscheinung, nämlich daß derselbe Luftstrom sich in zwei entgegengesetzte Zweige zerspaltet.

Inzwischen giebt es auch hierfür eine entscheidende Erfahrung; denn beim Ausbruch des Cosiguina im Januar 1835 trieb der obere Wind die Asche sowohl 800 engl. Meilen östlich nach Jamaica, als auch 700 Meilen westlich, indem sie auf dem Schiffe Conway im stillen Ocean unter 7° nördl. Breite und 105° westl. Länge niederfiel." (G. Ph. Wörterbuch.)

Ueberblicken wir dagegen die angegebenen außerordentlichen Windrichtungen, so gewahren wir alsbald die Anwesenheit örtlicher Einflüsse (Berge), die sich aus leicht begreiflichen Gründen unter etwas höheren Breiten nicht auf gleiche Weise zeigen können. Im Fort Columbus, an der Küste des großen Oceans, bis in

den 6 Wintermonaten hier vom Lande herkommende Nordwind, in den 6 Sommermonaten dagegen der von der See her wehende Südwind so auffallend vorherrschend, daß man diese Winde als wahre Mussons betrachten kann. Eben dieses zeigt sich zu Bengasi an der Küste des mexicanischen Meerbusens mit der unbedeutenden Ausnahme, daß daselbst die nördliche Windrichtung nur 5 Monate anhält und im März schon die südliche beginnt. Zu Cairo dagegen, welches im Süden die ausgedehnten Sandwüsten hat, müssen aus dieser Ursache das ganze Jahr hindurch Nordwinde, meistens mit etwas östlicher Richtung wehen, und nur in den beiden Wintermonaten December und Januar wird das Land mehr abgekühlt, das Meer aber behält seine höhere Temperatur noch einige Zeit bei, so daß dann Südwinde vorherrschen. Eben dieses zeigt sich in Tunis, wo der Wind ununterbrochen nördlich ist, ja sechs Monate abwechselnd mit östlicher oder westlicher Richtung, die mit fast regelmäßiger Zunahme und Abnahme in einander übergehen. Die verschiedenartigen Einflüsse scheinen mit den Vollhöhen zuzunehmen, so daß die unregelmäßigen und stets wechselnden Windrichtungen kaum irgend ein bestimmtes Gesetz wahrnehmen lassen. So müssen wir wenigstens nach den Beobachtungen schließen, die uns aus sehr hohen nördlichen Breiten zu Gebote stehen. Es geht dieses sehr auffallend aus den meteorologischen Tagebüchern hervor, welche Scoresby in den Sommern 1807 bis 1818 in der Nähe von Spitzbergen führte, woraus man ersieht, daß die Windrichtung sich täglich, und an einigen Tagen sogar mehrmals wechselt. (G. Ph. Wörterbuch.)

Doch! meine geehrten Anwesenden, ich habe, wenn auch Ihnen keinen Wink vorgemacht, doch wohl schon fast über Gebühr über diese Materie gesprochen und wird es nunmehr Zeit sein, wieder auf unseren eigentlichen Gegenstand, die Aeronautik zurückzukommen, wobei ich denn noch zuvor bemerke, daß die

Vorangeschickte, den Wind betreffend, von wannen er kommt und wohin er fährt, uns eben die Mittel an die Hand geben soll und geben wird, die Richtungen mit unseren Aerostaten einzuschlagen, die wir nun eben als in unserm Plane liegend betrachten.

Wenn wir uns daher jetzt nach dem Vorangeschickten davon überzeugt haben, daß zu derselben Zeit stets einige ganz bestimmte Richtungsverschiedenheiten der Luftströmungen in verschiedenen Höhen nothwendig stattfinden und namentlich je mehr wir uns dem Aequator nähern, wenn wir ferner uns in den Stand gesetzt sehen, uns ganz beliebig auf eine jede Höhe in die Atmosphäre zu erheben, insoweit als wir noch wegen der stets größer und größer werdenden Verdünnung der Luft daselbst zu athmen vermögen, so meine ich, ist schon sehr Viel gewonnen, auf diesem Wege zu einer annähernden Steuerung des Ballons, oder mindestens Einschlagung der erforderlichen Richtung näher und näher zu kommen. Außer den im Allgemeinen angegebenen Haupt-Luftströmungen findet nun der Erdfläche selbst mehr näher, eine außerordentlich durch viele theils constante, theils oftmals rasch wechselnde Einflüsse bedingt werdende Verschiedenheit von Luftströmungen statt, und ist es desfalls die wichtigste Aufgabe des praktischen Luftschiffers, sich stets mehr und mehr mit diesen in den verschiedenen Luftregionen namentlich auf Windesrichtung influirenden Potenzen bekannt und vertraut zu machen, um geeigneten Nutzen davon zu ziehen, und sicherlich wird es nicht erfolglos, nicht unbelohnt bleiben, mehr von dieser Seite aus die Luftschiffahrtskunde auf eine höhere Stufe der Entwicklung zu bringen.

Vor Allem muß man bei diesen Bestrebungen sein Augenmerk mit darauf richten, den Ballon aus einem so dichten Zeuge wie irgend nur zu erlangen möglich, anzufertigen, damit er tagelang das ihn tragende füllende Gas, mindestens zum großen

theils nach, zu conserviren vermöge seiner muß man ihn so groß als möglich und wie irgend die Umstände es nur gestatten, machen, damit eine mitzunehmende bedeutende Menge an Ballast von ihm getragen werden könne, um mit Sicherheit Gebirge und Meere zu überschiffen, indem, wenn etwa beim Herabsteigen dem Luftschiffer diese Hindernisse des Landens entgegentreten, er durch Auswerfen von Ballast sich immer aufs Neue zu erheben und weiter zu schaffen vermöge.

Einen Ballon mit einer Tragkraft von 10—15,000 ℔ anzufertigen, bietet noch keine wesentlichen Schwierigkeiten dar, ja selbst eine doppelt und vierfach so große Tragkraft wird man noch ganz gut zu erlangen vermögen.

Jeder Cubikfuß eines Kohlenwasserstoffgases von 0,333½ spec. Gewicht vermag $^1/_{16}$ ℔ = 2 Loth in die Luft mit hinaufzunehmen. Es wiegt nämlich 1 Cubikfuß atmosphärische Luft 8 Loth, 1 Cubikfuß des vorgeschlagenen Leuchtgases aber nur 1 Loth, und wird also die Differenz von beiden 2 Loth betragen. Um also 10,000 ℔ in die Luft zu erheben, bedarf man 16 × 10,000 = 160,000 Cubikfuß leichtes Kohlenwasserstoffgas, und rechnen wir nun auch, daß ein Ballon von diesem Inhalt mit seinem Netze, Gondel und Anker 12—14,00 ℔ wiegen werde welches sehr reichlich angenommen, so behält man alsdann noch eine reine Tragkraft von fast 9000 ℔ zur Verfügung. Ein solcher Ballon, wenn die Kugelform beibehalten wird, würde 68 Fuß im Durchmesser bekommen; denn die Formel hier in Anwendung gebracht, daß der Cubus des Halbmessers eines Kreises mit $^{314}/_{75}$ multiplicirt, den cubischen Inhalt einer Kugel von dem Durchmesser des Kreises gebe, stellt sich die Rechnung folgendermaßen: Der Halbmesser von 68, = 34, also: 34 × 34 × 34 = 39,304, diese mit 314 multiplicirt = 12,341,456 und nun solche durch 75 getheilt, giebt die Zahl 164,552; so viele Cubikfuß Luft wird also eine Kugel von 68 Fuß Durchmesser

enthalten, und ihre Tragkraft mit Luft von 0,[illegible] Spec. Gewicht ganz angefüllt, 164,558 : 10 = 10,284 ℔ zu betragen.

Ein Ballon von 80 Fuß Durchmesser — man hat deren schon angefertigt, ja selbst bis zu 100 Fuß und darüber und zwar gleich im ersten Jahre der Erfindung der Aerostaten, von Leinwand mit Papier beklebt, um sie nach Art der Montgolfièren mit erhitzter Luft zu füllen — repräsentirt einen cubischen Inhalt von 40 × 40 × 40 × 312, getheilt durch 75 = 267,946 Cubikfuß und dieser Rauminhalt mit leichtem Kohlenwasserstoffgase von 0,298 gefüllt, wird der Ballon eine Tragkraft von 267946 : 16 = 16,748 ℔ zu erhalten.

So luftig, wie demnach auf den ersten Blick auch das Ganze der Aëronautik dem Laien erscheinen mag, so geht doch aus dieser ganz einfachen sicheren Berechnung hervor, daß ganz beträchtliche Lasten auf diesem Wege in die Luft erhoben und fortgeführt werden können.

Tausend Cubikfuß leichtes Kohlenwasserstoffgas zum Preise von 20 ß angenommen, denn dafür wird es sich in Gasfabriken späterhin unstreitig darstellen lassen, wird also die Füllung eines solchen Ballons wenig mehr als 300 ℛ kosten, die mit ihm erhobene Last 15—16,000 ℔ günstigen Falles indeß in weniger als 24 Stunden schon an 150 bis 200 Meilen fortgetragen werden können, und das über sonst unübersteigliche Gebirge und Meere mit eben solcher Leichtigkeit, wie über ebene Flächen, und nur gelenkt und beaufsichtigt von einem einzigen Piloten, wenns sein müßte.

Luftreise nach Amerika.

Wenn auch ein Theil der von mir bis jetzt gehaltenen Vorträge über Aëronautik, und zum besseren Verständniß derselben

angestellter Versuche, von Vielen von Ihnen mit allein als auf momentanes Aufsehen berechnet angesehen sein mag, so hoffe ich doch auch, daß die von mir bei denselben zu Grunde gelegte Absicht, für diese wichtige Erfindung auch ein weiteres nachhaltigeres Interesse zu erwecken, nicht ganz vergeblich gewesen sein möge, zumal wenn Sie nur in Betracht ziehen wollen, von welcher ungeahnten Wichtigkeit diese Kunst werden kann, auch glaube ich mit Bestimmtheit voraussagen zu dürfen, alsdann werden wird, wenn man sich erst ernsthafter mit dem Ganzen derselben durch praktische Versuchsanstellungen in hinreichend vertraut gemacht haben, um mit Sicherheit weitgehende Reisen mit Aerostaten über Länder und Meere und mit Erfolg unternehmen zu können.

Aus diesem Grunde habe ich mich auch desfalls etwas ausführlicher über Luftströmungen, Windrichtungen ausgesprochen, weil ein näheres Eingehen auf diese Naturbegebenheit, ein näheres Erforschen dieser Luftströmungen, die so gut wie alle sonstigen Erscheinungen in der Natur, bestimmten Gesetzen unterworfen, weil uns diese eben die Mittel an die Hand geben werden, das bis jetzt noch nicht Erreichte, weil nicht Versuchte, doch über kurz oder lang sich verwirklichen zu sehen.

Wenn ich daher heute mich veranlaßt finde, in Kürze zu wiederholen, was in dem letzten Vortrage darüber von mir gesagt, so geschieht solches aus dem einfachen Grunde, weil eben nur ein richtiges Verstehen dieser Fundamentalsätze Ihnen die Möglichkeit, ja! ich darf wohl sagen, sichere Ausführbarkeit, Luftreisen auf weite Strecken mit Zuversicht zu unternehmen, einleuchtend machen wird. Um die Aufmerksamkeit von dem zu erläuternden Gegenstande in keiner Weise abzulenken, werde ich auch keine den Vortrag störende Versuche heute anstellen, sondern werde es erforderlich, auf vorangegangene oder nach nachfolgende

Experimente verweisen. (Im Vortrage wird alles die Windrichtungen Betreffende ꝛc. kurz wiederholt.)

Wenn wir jetzt nochmals genau in Betracht ziehen, was ich über die verschiedenen Luftströmungen wiederholt mitgetheilt, so wird unzweifelhaft für uns die Ansicht sich Geltung verschaffen, daß es denn doch in Wahrheit nicht durchaus so ganz abenteuerlich ist, mittelst eines Luftballs selbst eine weit gehende Reise mit einiger Aussicht auf glücklichen Erfolg zu unternehmen, um unter sorgfältiger Auswahl in Benutzung derjenigen Luftströmungen, die in der Richtung des vorgesteckten Reisezieles wehen, auch solches zu erreichen.

Selbst eine Luftreise über große Meeresstrecken, zumal wenn die Luftreise von Osten nach Westen oder umgekehrt gerichtet, dürfte mit Aussicht auf glücklichen Erfolg nicht zu den Chimairen zu zählen sein, und glaube ich desfalls, daß eine Reise von Europa nach Amerika ganz wohl ausführbar, wenn man noch zuvor erst verschiedene Probereisen zur genaueren Ermittlung der oberen Luftströmungen, so wie Versuche um ein längeres in der Lufterhalten des Ballons angestellt, um genau zu ermitteln, wie viel ein Ballon, mit Sorgfalt ausgeführt, hinsichtlich der Dichtheit des Stoffes, woraus er verfertigt, in einer gewissen Zeit von seinem tragenden Gase verliere, um darnach die Größe und die Tragkraft des Luftschiffes im voraus zu bestimmen, damit dasselbe 4, 6, 8 Tage oder länger in der Luft schwimmend erhalten werden könne.

Die Entfernung von hier aus nach der Ostküste Nord-Amerikas beträgt in gerader Linie, je nachdem mehr nördlich oder südlich, 900—1200 Meilen; rechnen wir nun, daß eine uns günstige Luftströmung in der oberen Region auch nur 6 bis 7 Meilen pr. Stunde betrage, wahrscheinlich wird es mehr sein, so würde ein Luftschiff, in dieser Strömung fortgetragen, in 6 bis 7 Tagen bis über das Festland von Nordamerika

gelangen und dann die Luftſchiffer ohne weitere Beſorgniß ſich ruhig daſelbſt herablaſſen können. Mit allen erforderlichen phyſicaliſchen Hülfs- und Meßinſtrumenten verſehen, wie man ſolche bei der Navigation in Anwendung bringt und unter Hinzufügung einiger anderer, die, wie es ſehr bald die Erfahrung an die Hand geben wird, auf einer Luftreiſe noch erforderlich werden dürften, wird man ſich ohne übergroße Beſorgniß auf eine ſolche Reiſe begeben können. Der Ballon müßte dazu mit allen denjenigen Sicherungsmitteln verſehen werden, die zu ſeiner Erhaltung zweckdienlich, und wie ich ſchon früher einige derartige Vorkehrungen in Vorſchlag gebracht; ferner müßte ſo viel an überſchüſſigem Ballaſt mitgenommen werden, daß es den Luftreiſenden möglich gemacht werde, die ſucceſſiv eintretende Verminderung der Tragkraft des Ballons durch, zu dieſem Verluſte im Verhältniß ſtehendes Auswerfen von Ballaſt, eine hinreichende lange Zeit hindurch ausgleichen zu können. Während der Reiſe ſelbſt würde man ſich zwar im Allgemeinen wahrſcheinlich nur in den höheren Regionen zu ſchiffen genöthigt ſehen, doch müßte man zuweilen ſich bis auf einige Tauſend Fuß über die Meeresfläche herablaſſen, um ſich ab und zu zu orientiren, ob nicht ſchon Land in Sicht. In der Nacht Laternen auszuhängen, um etwaniges Anſegeln in der Luft zu verhüten, dürfte vorläufig noch eben nicht erforderlich ſein. (Controleure, Kaper und Lufträuber würde man auch nicht zu fürchten haben.) Conſtruiren wir uns einmal in Gedanken, es koſtet das Gedankenexperiment uns ja nichts, einen Ballon von 100 Fuß Durchmeſſer, ſo wird ein ſolcher, mit Leuchtgas gefüllt, eine reine Tragkraft von 30,000 ℔ beſitzen, NB. nach Abzug des Gewichts des Ballons und Netzes; hängen wir unter dieſen Ballon ein Schiff, aus möglichſt leichten elaſtiſchen, aber dabei ſtarken Materialien verfertigt und ſo conſtruirt, daß es auch auf dem Waſſer, unter gewöhnlichen Umſtänden mindeſtens, durch Ruder und geeignete Segel geleitet

werden könne; nehmen wir ferner an, dieſes Schiff wäge 6000 ℔ mit allem nöthigen Zubehör und die Reiſegeſellſchaft, aus 12 Perſonen beſtehend, zuſammen 2000 ℔, der Proviant für dieſelbe auf 10—12 Tage berechnet, für Jeden à Tag 5 ℔, im Ganzen alſo 600 bis 800 ℔, ſo behalten wir alsdann noch reichlich 20,000 ℔ Tragkraft zur Verfügung. Dieſe ſehr anſehnliche Tragkraft müßte man nun, meiner Anſicht nach mindeſtens zur Hälfte, zur Tragung von Ballaſt verwenden, und die noch übrigen 10,000 ℔ würden alsdann verbleiben zur Mitnahme von beliebigen, nach Amerika beſtimmten Gütern. Selbſt ein täglicher Verluſt von etwa 1000 ℔ Tragkraft = 16,000 Cubikfuß Gas des Ballons, welches wohl kaum zu erwarten ſteht, würde ſchon eine 10tägige unausgeſetzte Luftreiſe geſtatten, und ſollte im allerungünſtigſten Falle auch noch nach 10 Tagen kein Land in Sicht ſein, nun dann, ſo hat man ja noch fernere Gegenſtände über Bord zu werfen und iſt noch immer nicht ſo ſchlimm daran, als ein Schiff auf offner See mit einem ſolchen Leck, daß nur durch fortwährendes Pumpen und Auswerfen von Effecten das über Waſſererhalten möglich.

Statt als Ballaſt Sand oder Waſſer mitzunehmen, würde man zweckmäßiger dazu der Eiſenſpähne und Schwefelſäure ſich bedienen. Einerſeits könnte man mit denſelben ſelbſt während der Luftreiſe noch nachhaltig eine Quantität leichtes brennbares Gas bereiten und in den Ballon zum Erſatz verlorener Tragkraft leiten, und andererſeits durch nachheriges Auswerfen der Metallauflöſung — ſchwefelſaures Eiſenoxydul — welches nur ſehr geringen Werth hat, noch ferner den Ballon erleichtern.

Bei einem Ballon mit einer Tragkraft von 30,000 ℔, wie der vorgeſchlagene, würde es ferner noch geſtattet ſein, auch comprimirtes leichtes Gas mitzunehmen, indem dazu Cylinder, zwar nur von dünnem, aber ſtarkem guten Eiſenblech, luftdicht verfertigt, zur Mitnahme von etwa bis auf den 25ten bis 30ten Theil

seines ursprünglichen Volumens zusammengepreßten Wasserstoffgases zu verwenden sein würde. Ein Paar luftdichte Cylinder von Eisenblech, zu jeder Seite des Schiffes einer, und etwa jeder von 250 Cubikfuß Rauminhalt, würden zusammengenommen von, bis auf den 30ten Theil zusammengepreßtem Wasserstoffgase an 15,000 Cubikfuß enthalten können, und diese 15,000 Cubikfuß Wasserstoffgas, da jeder Cubikfuß desselben ca. 2½ Loth zu tragen vermag, schon eine Tragkraft von 1960 ℔ repräsentiren. Das Gas aus diesen Cylindern wäre leicht durch Röhren von elastischem Zeuge bis in den Ballon hineinzuleiten.

Diese Hohlcylinder mit dem Schiffe bis auf das Wasser herabgelassen, würden dasselbe mit einer Tragkraft von 25,000 ℔ nach Abzug ihres Eisengewichts über dem Wasser zu erhalten vermögen, indem sie eine Wassermasse von 500 Cubikfuß, deren Gewicht 25,000 ℔ beträgt, aus der Stelle verdrängen müssen, wenn man sie ganz bis unter die Oberfläche des Wassers hinabzudrücken bemüht sein würde.

Da man der großen Gefahr halber in dem Schiffe kein Feuer anmachen darf, wegen des mit brennbarer Luft gefüllten Ballons über sich, indem derselbe sehr leicht in Brand gerathen könnte, wenn das doch stets in etwas von ihm ausströmende Gas durch irgend einen Unfall entzündet würde, muß man also auf andere Mittel bedacht sein, sich die erforderliche Wärme in den oberen, oft sehr kalten ätherischen Regionen zu verschaffen. Mein Vorschlag, solches zu erreichen, wäre der: in dicht verschlossenen Blechbüchsen sehr trockenen, gebrannten Kalk mitzunehmen und solchen nach Bedürfniß mit dem mitgenommenen Ballastwasser zwischen doppelthodigen dünnen Blechgefäßen zu löschen; die dadurch zuwege gebrachte beträchtliche Hitze würde dann zum Erwärmen von Getränken dienen, ja selbst zum Kochen hinreichend verstärkt werden können, wenn man die Manchen des Kalklöschens mehrere Male wiederholte. Nach

nahelegem Erfolge würde der gelöschte Kalk als Ballast zum Auswerfen erforderlichen Falles zu verwenden sein. Auch durch die Vermischung der zur Gasbereitung mitzunehmenden Schwefelsäure mit Wasser entsteht eine sehr beträchtliche Hitze, die in ähnlicher Weise zu verwenden sein würde.

Das Grübeln und Nachdenken über eine solche amerikanische Luftreise hatte mich deutlich geistig so lebhaft beschäftigt, daß mir in der Nacht im Traume die Reise als in Wirklichkeit von mir ausgeführt vorkam, und ich mit einer ziemlich zahlreichen Reisegesellschaft mich in der Luft in ganz gemüthlicher Stimmung fühlte. Wir waren zusammen etwa 7—8 Personen, worunter sich auch eine Dame befand, die ich indeß nicht nennen darf, weil sie incognito reiste; von den Herren erinnere ich mich des Redacteurs des Merkurs, so wie eines Redacteurs der Freien Presse, ferner auch des ärztlichen Mitgliedes der Direction des Altonaer Bürgervereins, so wie des Herausgebers des Altonaer Morgenblattes und des bekannten Weltumseglers Herrn N. N. Wir schossen mit einer ganz immensen Geschwindigkeit durch die oberen Luftschichten dahin, wobei wir einmal in einen sehr heftigen Wirbelwind geriethen, der unseren Ballon mit seinem Schiffe mit einer solchen überaus großen Gewalt in eine so rasche Umdrehung um seine Achse brachte, daß wir sämmtlich sehr schwindlig wurden, und wobei uns ein solches ganz eigenthümliches Unwohlsein befiel, dem Seekrankheit nicht ungleich, daß wir schon glaubten unsere letzte Stunde nahe heran. Glücklicherweise hatte unser Luftschiffsarzt einige Streukügelchen in einer kleinen Büchse bei sich aus dem Golde vom Schiffe Christian VIII., wahrscheinlich waren es homöopathische Wunderkügelchen, denn so wie wir nur daran rochen, waren wir auf der Stelle wieder völlig hergestellt. Die Reise ging übrigens, wie es mir vorkam, zuweilen abwechselnd, wie wir den Wind gewahrten, wobei denn unser Luftschiff mit Unterbrechung kleiner völliger Stillstands-

tauften bald schräge auf bald schräge abwärts schoß, und nur zuweilen in einer fast geraden Richtung vorwärts getrieben ward. Wie lange wir unterwegs waren, darüber konnte ich im Traume zu keiner klaren Anschauung kommen, und befand mich nach einer nur sehr kurz dauernden wirrigen Zwischenpause, in welcher es mir vorkam, als wenn die beiden Zeitungsredacteure mit einander in einen heftigen Wortwechsel über schleswig-holsteinische Zustände geriethen, auf einmal in New-York früh am Morgen beim Kaffeetisch und um mich herum lauter fremde unbekannte Gesichter. Unwillkürlich griff ich nach einem vor mir liegenden Zeitungsblatt, und das erste, was mir sogleich in die Augen fiel, war eine Anzeige, die mit großen Lettern die Ueberschrift führte:

Lest und staunt! darunter folgte in kleinerem Druck:

„Das fast Unglaubliche ist zur Ausführung gekommen, die Dampfschifffahrt wird überflügelt durch die Luftschifffahrt. Gestern kam hier ganz in der Nähe der Stadt ein wahrhaft großer Riesenballon, sich langsam senkend, auf die Erde herab. In dem unter dem Ballon, um gegen den Blitz geschützt zu sein, an seidenen Schnüren hängenden Schiffe von ganz eigenthümlicher Construction befanden sich 8 Personen, die in allem Ernste versicherten — was sich auch, nach später aufs Genaueste eingezogener Erkundigung als wahr bestätigte — sie wären vor 5 Tagen von dem großen uneinigen Deutschland aus mit ihrem Ballon von Hamburg bei mäßigem N. O. Winde in die Luft emporgestiegen. — Hamburg liegt unter dem 53° N. Br. und 10° O. L. — um eine schon längst projectirte Luftreise nach Amerika anzutreten. Sie hätten also durchschnittlich per Stunde reichlich 40 engl. = 9 deutsche Meilen gemacht. Es waren sowohl hinsichtlich der Construction des Ballons, der in seinem Innern mit seinen vielen Bücherabtheilungen, die alle mit ihren Scheitelpunkten auf eine Mittelstange, die Achse des Ballons,

zusammenliefen und somit ganz der Flächeneintheilung einer Orange oder eines Granatapfels glichen, so wie nicht minder in Anordnung des Schiffes eine solche Menge höchst sinnreicher und sicherstellender Vorkehrungen getroffen, daß wenn nicht ein ganz außer aller Berechnung liegendes unglückliches Ereigniß bei der Luftfahrt mit einem solchen Luftschiffe eintritt, die wirkliche Gefahr in der That auf ein Minimum reducirt erscheint, mit solchem eine Reise über Meere und Länder anzutreten. Die Luftsegler erlebten nach ihrer Aussage, mit Ausnahme einiger, wenig bedenklicher und gefährlicher Erlebnisse, auch einen heftigen Luftwirbel, der sie auf der N. Br. von 45° und W. L. von 88° mit Ungestüm packte und ganz unfehlbar jeden anders construirten Ballon in Fetzen gerissen haben würde, den ihrigen aber nur an dem einen Fache beschädigte, und aus dem sie nach etwa 5 Minuten glücklich wieder dadurch herauskamen, daß sie auf einmal 500 K. Ballast auswarfen, worauf sie in weniger als einer Minute um 8000 Fuß höher und aus dem Wirbel hinaus sich erhoben, und außer den beiden wohl noch erwähnungswerthen folgenden sonst weiter keine Unfälle.

Der letzte von diesen Unfällen, der allerdings wohl hätte gefährlich werden können, jedoch ganz ohne nachtheilige Folgen ablief, ist folgender: Am zweiten Tage nach der Abreise gegen Abend — soeben hatte die scheidende Sonne ihre letzten Strahlen unter wunderbar schöner Strahlenbrechung über die tief unten brausende Wasserwelt bis hinauf in die fast dunstfreie Region geworfen, woselbst die Luftschiffer sich befanden, in einer Höhe von 12,500 Fuß, als derjenige der Luftschiffer, dem das nächtliche Wachen zur unausgesetzten Beobachtung des Quecksilberstandes im Barometer oblag, ein Brausen und Schwirren in der Luft hörte, ohne jedoch, weil ihm der Ballon die Aussicht benahm, von woher das Geschwirr herannahte, irgend einen Gegenstand wahrzunehmen, gleich darauf hörte das Geschwirr

plötzlich auf und in selbigem Momente bemerkte er einen Ruck auf das Schiff und ein sehr rasches Steigen des Quecksilbers im Barometer, ein ganz untrügliches Kennzeichen, daß der Ballon mit Schnelligkeit sich senkte; noch nicht genug, der Ballon selbst neigte sich tief gegen die eine Seite des Schiffes; und der plötzliche ängstliche Schrei: Alle Mann ans Werk! Ballast über Bord! brachte momentan eine grenzenlose Verwirrung hervor; man bemühte sich, den Ballast möglichst rasch hinauszuwerfen, worunter denn leider auch eine Kiste mit diversen feinen Weinen, die zur besonderen Erquickung der Reisenden bestimmt, wenn sie, was oft der Fall, in sehr kalte Luftströme geriethen, um sich dann dadurch zu erquicken und zu erwärmen; und ferner eine Hutschachtel der incognito reisenden Dame, worüber sie nachher fast untröstlich war. Noch war man emsig mit diesem Auswerfen beschäftigt, als plötzlich das Geschwirr nochmals sich vernehmen ließ, wobei der Ballon auf einmal sich blitzschnell erhob und mit reißender Schnelligkeit das Schiff mit einem gewaltigen Ruck, bei dem einige der Schnüre zerrissen, nach oben schnellte, wobei denn das Quecksilber im Barometer mit noch größerer Schnelligkeit fiel, als es vorher gestiegen war. Wer aber beschreibt das Erstaunen der Reisenden, als sie, von ihrer Bestürzung in etwas zurückgekommen, ziemlich tief unter sich in der Richtung nach Westen, woselbst es noch eben hell genug, um Gegenstände unterscheiden zu können, einen ungeheuren Schwarm ziemlich großer Vögel wahrnahmen. Diese also hatten, auf ihrer überseeischen Reise ermüdet, den Ballon aller Wahrscheinlichkeit nach für eine im Luftozean schwimmende Insel gehalten und sich darauf niedergelassen, wovon denn die Folge gewesen, daß derselbe mit einem neu hinzukommenden, so beträchtlichen Gast natürlicherweise auf der Stelle schnell hinaufsteigen verurlaubt wurde. Die incognito reisende, sonst sehr beherzte Dame war während dieses Ereignisses ohnmächtig geworden, und das schlimmste

dabei war, daß auch der Herr Doctor einer Ohnmacht sich nahe fühlte und nicht im Stande war, Wiederbelebungsversuche anzustellen. Das plötzliche Weichen der Gefahr brachte indeß bei Allen eine solche, gleichsam electrische, gleichzeitige Begeisterung hervor, daß Alle wie aus einem Munde riefen: Schleswig-Holstein hoch! — der Ballon hatte den Namen Schleswig-Holstein erhalten — durch diesen lauten Ruf erwachte auch die Dame aus ihrer Ohnmacht, und einige noch glücklicherweise gerettete Flaschen Champagner wurden jetzt auf die glücklich überstandene Gefahr und auf das Wohlsein Schleswig-Holsteins ausgebracht. Dieses Ereigniß fand statt, nachdem sie noch kurz zuvor die Westküste von Irland in Sicht gehabt.

Am fünften Tage früh Morgens, als die ersten Strahlen der Sonne so eben im Osten auftauchten und die Luftschiffer in einer Höhe von 15,500 Fuß über der Meeresfläche plötzlich in eine sehr kalte, eisige Luftschicht eindrangen — das Quecksilber fiel von 8° + auf 11° — entstand auf einmal ein furchtbares Brausen auf der Oberfläche des Ballons und gleich darauf fielen eine Masse kleiner Eisstückchen zu allen Seiten des Ballons am Schiffe vorbei; die Reisenden fingen einige davon auf und erstaunten nicht wenig über die schöne regelmäßige Form derselben; es waren alles Hexaeder-sechsseitige Eiscrystalle, und diese wiederum mit sechsseitigen zugespitzten Backen besetzt. Im Innern jedes Einzelnen befand sich ein kleiner schwarzer octaëdrischer Crystall, der noch ganz unbekannt und von dem eine chemische Analyse erst ergeben wird, woraus derselbe besteht. Beim Aufsteigen bei Hamburg hatte der Ballon, als die Fahrt angetreten ward, eine reine Steigkraft von 40,090 ℔, welches durch eine ganz eigenthümlich construirte Federwage oder Kraftmesser (Dynamometer), unter dem Schiffe angebracht, ermittelt ward. Das Schiff nebst denjenigen Vorrichtungen an Segeln, Rudern, Ankern, hohlen Tragcylindern, von starkem Eisenblech angefertigt, und sonstigen

noch zum Schiffe gehörigen Einrichtungen, dazu bestimmt, mit demselben selbst auf dem Oceane zu schiffen, wenn die Reisenden unvorhergesehener Umstände halber sich herabzulassen sollten genöthigt worden sein, hatten zusammen ein Gewicht von 11,000 ℔. Die 8 Reisenden nebst mitgenommenem Proviant und einige Fässer Trinkwasser, Weinkisten und mehr desgleichen, auf reichlich 14 Tage berechnet, wogen zusammen 2500 ℔, und da diese erste Versuchsreise nur allein in wissenschaftlicher Beziehung angestellt ward, nahmen sie nun, um die Differenz in der Tragkraft ihres Ballons gegen den Druck oder Auftrieb der atmosphärischen Luft bis auf eine mäßige Steigkraft völlig auszugleichen, noch 26,000 ℔ Ballast, bestehend in ungelöschtem Kalk in dichten Blechöfen verschlossen, in Schwefelsäure, Eisenspähnen und an Wasser in den eisernen Tragcylindern eingeschlossen mit. So ausgerüstet konnten sie unterwegs, theils durch Löschen des Kalkes, theils durch Verdünnung der Schwefelsäure mit Wasser, sich zu jeder Zeit die nöthige Wärme verschaffen, um warme Getränke zu bereiten, und die so sehr bedeutende überschüssige Tragkraft des Ballons gewährte ihnen die Beruhigung, sich 14 Tage und länger durch successives Auswerfen von Ballast in der Luft erhalten zu können, welches auch um so nöthiger erscheinen mußte, als man ja durchaus ganz darüber in Ungewißheit war, in welcher Wechselrichtung und mit welcher Schnelligkeit die oberen Luftschichten den Ballon fortwälzen würden. Nach dem geführten Luftschiffjournale hatte der Ballon in den ersten 24 Stunden 1800 ℔ in den zweiten 24 Stunden 3000 ℔ Tragkraft eingebüßt, indeß rührte dieser so beträchtlich größere Verlust am zweiten Tage von dem übereilten Auswerfen von Ballast her bei dem vorhin erwähnten Unfalle, welches in der Bestürzung nicht so genau controllirt ward und gewiß mehr als 1000 ℔ betragen haben möchte. Am dritten Tage war der Verlust nur 1500 ℔, am

vierten 1580 A und am fünften ganz über alles Erwarten, sehr beträchtlich, nämlich über 5000 A.

Nach dem Herunterkommen und nachdem der Ballon ganz seines Gases entleert worden, zeigte sich der Grund dieses letzten so beträchtlichen Verlustes an Tragkraft; es waren nämlich zwei der Fächereintheilungen dicht neben den Ventilen stark durchlöchert, ohne allen Zweifel von dem mit bedeutender Kraft darauf herabgestürzten scharfkantigen Hagel veranlaßt. Auch bei diesem Ereigniß hat es sich augenscheinlich herausgestellt, von welcher Wichtigkeit die Fächereintheilung des Ballons für die Luftschiffer gewesen, da ohne diese Vorkehrung die Luftschiffer sich auf das Meer hätten herablassen müssen. Um ähnlichen ferneren Vorfällen vorzubeugen, soll der Ballon oben über sämmtliche Fächer noch eine um einige Fuß abstehende sogenannte Schutzhaut von Leinewand bekommen, durch zwischengeleitetes Gas in Spannung erhalten; so vorgerichtet wird ein etwa darauf herabstürzender Hagel höchstens diese obere Decke zu durchlöchern vermögen, welches dann nicht eben von wesentlichen schlimmen Folgen werden dürfte.

Wenn am Tage bei heller Luft in unbewölkten Regionen die Strahlen der Sonne den Ballon trafen und das Gas durch Erwärmung ausdehnten, fand oftmals ein sehr rasches Steigen desselben statt, und nur durch Auslassen beträchtlicher Mengen von Gas war das Gleichgewicht zu erhalten. Da ein solcher Uebelstand, wenn die Reise etwa lange dauern würde, sehr nachtheilig hätte werden können, wegen des großen Verlustes an Tragkraft, war man sehr darauf bedacht, wenn irgend möglich dem abzuhelfen, und glücklicherweise erreichte man seinen Zweck in Conservirung des Gases bei stark einwirkenden Sonnenstrahlen auf den Ballon, auf eine sehr einfache, sinnreiche Weise. Mittelst einer Spritze, durch eine Druckpumpe getrieben, ward im Verhältniß, wie es erforderlich schien, Wasser durch eine mit vielen

Röhren Oeffnungen versehene Brause von unten auf durch das bis in das Schiff herabreichenden Schlauch des Ballons hineingespritzt. So wie dieses sehr kalte Wasser gleich einem Staubregen in das durch die Sonne erwärmte Gas sich vertheilte, ward es durch die Wärme desselben theilweise in Dunst verwandelt, und verschluckte somit einen großen Theil dieser freien, das Gas auf eine größere Expansion erhaltenden Wärme, machte dieselbe also latent, wodurch dann das Gas abgekühlt und wieder in etwas verdichtet ward, so daß bei gehöriger Leitung dieser Procedur das Gas im Ballon so ziemlich auf seinem Normalzustand der Ausdehnung erhalten ward.

Ein fernerer Uebelstand war der: daß gegen Abend nach Untergang der Sonne die Dünste in der Luft auf den Ballon sich niederschlugen und denselben oft ansehnlich schwerer dadurch machten, so daß er sich beträchtlich senkte; indeß auch gegen diesen Uebelstand fand man sehr bald ein Ausgleichungsmittel. Man ließ mittelst einer im Schiffe angebrachten Seiltrommel an einem ein paar Tausend Fuß langen Seile ein Trinkwasserfaß von 5—800 ℔ bis auf das Meer hinab, wodurch, so wie das Faß die Wasserfläche berührte, der Ballon um so viel erleichtert ward, als die Schwere des ganzen Fasses oder desjenigen Theiles, der in's Wasser eintauchte vermindert, und der Ballon nun in einer bestimmten, sich gleich bleibenden Höhe gehalten ward. Am Tage ward dieses Faß wieder heraufgewunden.

Das Vertrauen zu der Benutzung des Luftballs für weite See- und Landreisen ist bei ihnen nach glücklich überstandener Gefahr so befestigt, daß sie die Absicht haben, hier eine Subscription auf eine Luftschifffahrts-Actiencompagnie zu eröffnen, durch die sie mit der Dampfschifffahrts-Actiencompagnie, insoweit es die Personenbeförderung von Europa nach Amerika betrifft, in vortheilhafte Concurrenz zu treten hoffen.

Wohlan denn, Amerikaner! tretet zusammen und fördert ein Unternehmen, das unsterblichen Ruhm und, nebenbei wohlgemerkt, auch materielle Güter zu schaffen vor Allem geeignet erscheint.

Die Reisenden gedenken nicht lange sich hier aufzuhalten, sondern werden, sobald ihr schadhaft gewordener Ballon wieder ausgebessert und eine eingeleitete Unterhandlung mit der hiesigen Gascompagnie, ihren Riesenballon mit dem nöthigen Leuchtgas zu versorgen, zu einem Resultate geführt, wieder von hier abreisen. Der Weltgereiste von ihnen, der bekannte Weltumsegler N... hat den Vorschlag gemacht, einen günstigen N. O. Passat zu benutzen, um über das Festland von Amerika nach dem stillen Ocean, und zwar nach den Sandwichinseln den Cours zu richten, woselbst er außer einigen Handelsangelegenheiten einige ihm interessant gewordene persönliche Bekanntschaften in der haute-volée — man weiß nicht, ob Herren oder Damen — die er daselbst vor ein paar Jahren gemacht, wieder zu erneuern wünscht.

(Dieser Herr N..., meine geehrten Anwesenden, ist der Herr Nopitsch, der Ihnen unlängst einige so höchst interessante Mittheilungen über die Sandwichinseln machte, und von denen einige, namentlich die Ehegesetze, den geehrten Damen reichen Stoff zum Nachdenken gegeben haben werden.)

Dieser Herr N. so wie ein früherer Apotheker Z. aus A.*) sollen die Hauptentrepreneure dieser ersten, so überaus glücklich abgelaufenen überseeischen Luftreise sein; sie hatten große Mühe, auch andere für ihren schon lange gefaßten, nun so glänzend sich bewährt habenden Plan zu interessiren, und mehr als die Hälfte der ganzen Ausrüstungskosten ist von ihnen getragen; sie wollten [illegible]

*) Ein Mann, der von jeher mit allerlei ausführbaren und unausführbaren Plänen sich viel beschäftigte.

So weit war ich gerade im Lesen des mich nicht wenig interessirenden, ja sogar mich selbst betreffenden Artikels einer New-Yorker Zeitung gekommen, als ich einen plötzlichen Knall hörte — es hatte in meinem Laboratorium eine Explosion stattgefunden — sogleich erwachte, mich im Bette befindend, meine sämmtlichen schönen Träumereien also in Nichts zerrannen.

So sehr wir auch bedauern müssen, daß die ganze amerikanische Luftreise nur ein Traumbild, so können wir doch aus den auf selbiger nur geträumten Ereignissen insofern wesentlichen Nutzen ziehen, als die gegen die sich dabei ereignet habenden Unfälle und Erscheinungen angewandten Abhülfsmittel auch für eine in Wahrheit, im selbstbewußten Zustande auszuführende derartige Reise gewiß als höchst zweckmäßig sich bewähren werden, und Uebelstände, die, wenn nicht vorhergesehen und also im voraus nicht auf Compensationsmittel dagegen gedacht, leicht das Verunglücken der ganzen Expedition veranlassen könnten. So werden z. B. der Umstand der Ausdehnung des Gases im Ballon durch die darauf fallenden Sonnenstrahlen einerseits und das Schwererwerden des Ballons durch darauf fallenden Thau beim Untergang der Sonne andererseits, von erfahrenen practischen Luftschiffern als ganz unabänderliche Uebelstände betrachtet, die allein schon das tagelange Verweilen mit einem Ballon in der Luft als unmöglich erscheinen lassen, jetzt aber nach den Traumerscheinungen auf leicht ausführbare Weise in der Praxis beseitigt werden können.

Nachdem wir uns zuvor lange genug mit der bloßen Theorie der Aëronautik beschäftigt, auch diverse kleine practische Versuche angestellt, um uns ein recht klares anschauliches Bild über das Ganze dieser wichtigen Erfindung zu verschaffen, unternahm ich

ob ich meinem letzten Vortrage, Ihnen einmal eine Luftreise in großem Maßstabe und zwar eine recht weit gehende, als in Wirklichkeit ausgeführt und mit einigen auf einer solchen Reise etwa möglicherweise vorkommen könnenden Ereignissen und Naturerscheinungen, vorzuführen.

War auch alles bei dieser Gelegenheit Gesagte nur allein als ein Gebilde einer lebendigen Einbildungskraft anzusehen; war selbst Manches bei dieser Ihnen geschilderten Fahrt sich zugetragen Habende wohl Vielen von Ihnen als etwas geschildert, das sie für nicht im Bereich der Möglichkeit angesehen, so behalte ich doch demungeachtet keinen Anstand, von meinem Standpunkte, von meiner Anschauungsweise aus mir es zu denken, es selbst für ziemlich ausgemacht anzusehen, daß eine Reise per Luftschiff nach Amerika von hier aus, ohne sich eben allzu großen Gefahren auszusetzen, ausführen lasse. Es ist und kann unmöglich die Sache eines Einzelnen sein, so großartige Unternehmungen ins Werk zu setzen, es ist vielmehr dazu thätige Theilnahme Vieler erforderlich, die hinreichend Interesse und Wißbegierde besitzen und dabei nicht zu sehr gepaart mit unausgesetztem Hinblicken auf materiellen Vortheil. Indeß unsere gegenwärtige Zeit ist ja auch gerade eine solche, in der Unternehmungen durch Theilnahme Vieler begonnen und wirklich zu Stande gebracht wurden, Unternehmungen, die man noch vor weniger als einem Menschenalter als außer dem Bereich der Möglichkeit liegend betrachtete. Werke, die viele Millionen an Geld und die Arbeit Tausenden gleichzeitig wirkender Arbeiter erforderten, stehen jetzt zur Ehre des menschlichen Geistes und menschlicher Behaarlichkeit vollendet da.

Veranschaulichen wir uns nur einmal, was es heißt, einen Weg unter dem Bette eines Flusses hindurchzuführen, eines Flusses, der auf seinem Rücken die größten Schiffe trägt, und das selbst während der Arbeit des Unterwühlens und Unterwölbens seines Bettes, seines Fundamentes, also die Darstellung

einer negativen Brücke, und wiederum in entgegengesetzter Weise die Anfertigung eines Eisentunnels und Aufrichten desselben so hoch über einen Meeresarm zur Durchführung von Locomotiven und ganzen Eisenbahnzüge, daß unter demselben Seeschiffe der größten Art mit vollen Segeln durchzupassiren vermögen! Geht man ferner sogar jetzt mit dem Plane um, einen electro-magnetischen Telegraphen von England nach Frankreich, unter Vermittelung eines durch den Kanal, also auf oder über dem Grunde des Meers, in einer Länge von 5 Meilen oder mehr zu ziehenden Metalldrathes, zu construiren. Will man sogar den atlantischen Ocean mit dem stillen Meere, entweder durch eine Durchstechung der Erdenge von Panama, oder durch einen Canal, oder endlich mittelst einer Eisenbahn verbinden; und will man selbst den Niagarafall, den größten Wasserfall der Welt, nicht allein überbrücken, welches schon jetzt in Arbeit, nein! wohl gar seine seit Jahrtausenden unausgesetzt mit ungeheurer Kraft herabstürzenden Wassermassen in Fesseln legen, um ihn, seinen Trotz, seinen Freiheitsdrang zügelnd für industrielle Zwecke zu benutzen. Nachdem wir alles dieses vor unseren Augen sich vollenden sahen, sollten wir noch Anstand nehmen, eine Luftreise, eine Luftschifffahrtsverbindung mit Amerika ins Werk zu setzen? Nimmermehr, geehrte Anwesende, müssen wir uns von so viel versprechenden Unternehmungen durch kleinliche Furcht abschrecken lassen.

Selbst das Ungewöhnliche von allem bis jetzt Ausgeführten, in einer so ganz eigenthümlichen Weise gänzlich Abweichende, muß unseren Eifer dafür mehr und mehr anregen, und daher rufe ich: Frisch an's Werk, ist halb gewonnen! Es wird und muß gelingen, das uns bis jetzt auf große Entfernungen unzugänglich gewesene Element, das dem Geiste am nächsten verwandte, dabei am wenigsten materielle Element uns mehr befreundet, mehr unterthan zu machen. Zwar hat die Natur uns keine Flügel gegeben, um damit gleich so vielen, tief unter den Menschen

fahrenden Thieren, die Luft zu durchhellen, aber sie hat uns etwas unendlich viel Wichtigeres, unendlich viel Erhabeneres verliehen; sie gab uns in dem Verstand, in der Vernunft dasjenige, welches uns über alle anderen Geschöpfe der Erde erhebt, welches uns gleichsam eine innere Verwandtschaft mit dem großen namenlosen Weltenschöpfer ahnen läßt.

Diesen Verstand, diese Vernunft müssen wir hoch in Ehren halten, unausgesetzt weiter und weiter zu entwickeln streben, nicht gefangen nehmen lassen durch Annahme alter ungeprüfter Lehrmeinungen oder Menschenfurcht, denn nur so entsprechen wir ohne allen Zweifel weit mehr den erhabenen Absichten desjenigen Wesens, von dem sich fast jeder Mensch, je nach seiner individuellen Beschaffenheit und Anschauungsweise eine andere Vorstellung macht, ein Wesen, das sich uns, wenn auch nicht durch Worte noch Schrift, noch weniger verkörpert in Fleisch und Blut in dem gewöhnlichen Sinne der Bedeutung offenbart, dagegen auf eine dem denkenden Geiste unstreitig völlig genügende Weise täglich und stündlich vor Augen tritt, in und durch die erhabenen ewigen, die höchste Weisheit, die höchste, den Menschen nicht in ihren ersten Grundursachen jemals erkennbaren Naturgesetze; und wenn wir nur diese Gottesoffenbarung nicht mit Gewalt von uns stoßen, uns nothwendig dahin führen wird, dahin führen muß, die wahre Religiosität nicht unter der Form starrer Dogmen, nicht in dieser oder jener Confession zu suchen, sondern vielmehr darin: im praktischen Leben seinen Mitmenschen Alles das zu sein und das zu gewähren, was wir wünschen, von ihnen gewährt zu erhalten, von ihnen entgegen zu nehmen.

Wenn wir unsere geistigen Fähigkeiten unausgesetzt zu erweitern bemüht sein werden, wird es nicht fehlen, daß wir uns dadurch mittelbar stets mehr und mehr die Naturgesetze gleichsam dienstbar machen werden, um über kurz oder lang auch alles Dasjenige in uns zu vereinigen, was in unendlich vielen

Absenkungen, in vielfach abweichender Weise nur der ganzen Thierschöpfung zusammengenommen, in ihren so vielfältig abweichenden, nach so verschiedener Richtung hin entwickelten Organismen möglich gemacht ist. Ich bezweifle es daher nicht im allerentferntesten, daß uns nicht auch das Reich der Lüfte, soweit überhaupt organische Wesen darin zu existiren vermögen, mit Sicherheit werde zugänglich werden, und vielleicht ist die Zeit in Wirklichkeit nicht mehr fern, die uns unter Vermittlung einer vervollkommneteren Luftschiffahrtskunde dazu befähigen wird. Wir würden ohne allen Zweifel schon viel weiter auf diesem Wege fortgeschritten sein, wenn nicht für den Einzelnen, der eine mit wissenschaftlichem Eifer der Aëronautik sich gern hingegeben haben würde, die erforderlichen materiellen Mittel dazu gefehlt, und wenn nicht bis jetzt noch entweder ein gemeinsames Wirken Vieler nicht erreicht werden konnte, oder vielmehr noch nicht mit Eifer angebahnt wurde.

Die Luftschiffahrtskunst in ihrer höheren Entwicklung.

Wenn auch bis jetzt die Praxis in Benutzung von Aërostaten noch zu keinen für's Leben vielversprechenden Resultaten geführt, indem die dereinst gewiß wichtigste Verwendung derselben zu weitgehenden Reisen noch kaum erst angebahnt (die ausgedehnteste Luftreise, die seit Entdeckung der Aëronautik gemacht, ist die durch C. Green mit noch einem Gefährten im Jahre 1836 von London nach Weilburg ausgeführte, auf der sie 18 Stunden unterwegs sich befanden und in gerader Richtung einen Weg von einigen Achtzig deutschen Meilen zurücklegten), so dürfen wir doch nun mit einiger Zuversicht auf eine raschere Entwicklung dieser Kunst rechnen, eines Theils weil das

Intereſſe dafür mehr und mehr rege geworden, und anderen Theils, weil die Koſten der Ausrüſtung eines Aëroſtaten ſo ganz ungemein ſich vertingert haben; auch die Anſchaffung des für viele Verſuche dienenden Ballons, wenn man weniger auf äußere Schönheit und Koſtbarkeit des Materials, woraus er zu fertigen, als vielmehr auf Dauerhaftigkeit und Zweckmäßigkeit deſſelben ſehen wird, bei welchem nicht mehr ſolche Summen wie früher erfordert.

Wird man demnach über kurz oder lang ernſthaft daran denken, die Aëronautik zu einer praktiſchen Wiſſenſchaft zu erheben, dann wird vor Allem darauf zu ſehen ſein, mit Koſten, die zu den hoffentlich zu erringenden günſtigen Reſultaten im Verhältniß ſtehen, auch das zu erſtrebende Ziel zu erreichen; ein Ziel, welches ohne Zweifel wird erreicht werden, wenn man die Mittel und die Mühe nicht ſcheuen wird, die noch zuvor aufgewendet werden müſſen, um Fragen aufzuklären, von deren genügender Beantwortung der günſtige Erfolg zu unternehmender weitgehender Luftreiſen abhängig.

Unterwerfen wir jetzt alles Dasjenige, was in dem Vorangeſchickten, ſowohl was praktiſche Vorſchläge betrifft, als dasjenige, ſo in der Traumluftreiſe zur Sprache gekommen, einer näheren kritiſchen Reviſion, ſo wird es ſich ſehr bald klar herausſtellen, worauf denn vor Allem beſonders das Augenmerk zu richten ſei, um nicht aufs Gerathewohl eine Unternehmung ins Werk zu ſetzen, die nur ein ſehr zweifelhaftes, möglicherweiſe ſehr unglücklich ablaufendes Ergebniß herbeiführen würde, wenn weniger Rückſicht auf die vorgeſchlagenen Sicherheitsvorkehrungen u. ſ. w. genommen werden würde. Das allerwichtigſte, am ſorgfältigſten zu Erwägende wird wohl ſein, die Wahl des Gewebes, woraus der Ballon zu verfertigen, um gehörige Stärke zugleich mit der größtmöglichſten Undurchdringlichkeit für das Traggas zu erlangen. Man müßte, um hierüber ein möglichſt

genügendes, Zutrauen erweckendes Resultat zu erhalten, eine Reihe Versuche im Kleinen in dieser Beziehung anstellen. Die Anfertigung einer Menge kleiner Ballons, etwa von 10—12 Fuß Durchmesser oder jedenfalls doch groß genug, um noch außer Hebung des Stoffes, woraus sie zu verfertigen, auch noch einige überflüssige Tragkraft zu erlangen, müßte vorangehen. Dieselben wären aus den verschiedenartigsten Geweben und mit den vorzüglichsten, zähesten, dem Durchgange von Gas am besten widerstehenden Firnissen sorgfältig zu überziehen und dann nach völligem Austrocknung des Firnisses mit leichtem Wasserstoffgase bis zur Hälfte oder mehr zu füllen. Nachdem sie darauf dicht verschlossen, müßte man dieselben, entsprechend belastet, an einem Seile zurückgehalten, in die Luft steigen lassen und zwar unter möglichst verschiedenartigen Einwirkungen von Außen, so z. B. bei feuchter und bei trockner Luft, bei warmer und kalter Luft, bei heftigem, bei mäßigem Winde und bei ganz ruhiger Luft, unter fortwährender Controllirung der nach und nach abnehmenden Tragkraft. Die Wichtigkeit der Ermittlung nach dieser Richtung hin wird ohne weitere Auseinandersetzung klar sein.

Ferner stelle man geeignete Versuche an, um die Haltbarkeit des Gewebes möglichst genau kennen zu lernen, wenn durch plötzliche Expansion der Gases der Ballon ganz ausgedehnt und noch obendrein einen Ueberdruck von innen nach außen gegen den Luftdruck erhält.

Man könnte diese Versuche unter Anwendung einer Luftpumpe anstellen und jedesmal bis zum Platzen des Ballons mit dem Hineinpumpen der Luft fortfahren, wobei ein mit dem Innern des Ballons correspondirender Manometes alsdann durch seinen Stand beim Zerplatzen des Ballons den wirklichen Druck, bei dem solches stattgefunden, anzeigen würde.

Von allen den verschiedenartigen angewendeten Stoffen und Geweben, ob Seide, Flachs, Hanf, Baumwolle u. s. w., woraus

die verschiedenen Probeballons angefertigt wurden, würde natürlich derjenige für die Versuche im Großen den Vorzug erhalten, der die größte Widerstandskraft geleistet, und in der Anwendung mit demjenigen Firniß zu überziehen sein, der die größte Undurchdringlichkeit für das Gas gezeigt. Daß bei diesen Versuchen natürlich auch sehr das Gewicht der verschiedenen Stoffe bei gleicher Quadratfläche in Betracht kommt, ist selbstverständlich, und wäre zu maßgebenden entscheidenden Versuchen es gewiß sehr anzurathen, die zu verwendenden Gewebe bei den Vergleichungen, in gleicher Schwere bei gleicher Quadratfläche zu nehmen, wobei natürlich nicht ausgeschlossen bleiben muß, in verschiedenen Versuchen auch in verschiedener Schwere, also Stärke dieß Gewebe zu verwenden, also: daß ein Mal alle Gewebe von etwa 1 Loth pr. Quadratfuß, das andere Mal von 2—3 oder noch mehr Loth dieselbe Fläche. Hätte man nun schließlich nach sorgfältiger Prüfung den Stoff und den Firniß ermittelt, die als die Vorzüglichsten sich herausgestellt, so würde deren Verwendung nun im Großen, für Luftbälle zu Luftreisen zu benutzen sein, und ohne allen Zweifel dem Aëronauten ein bedeutend erhöhtes Vertrauen zu seinem Luftpegasus einflößen.

Die vorgeschlagene Fächerabtheilung wird bei den sehr großen Aëroskaten, die man zu weitgehenden Reisen über Land und Meer zu verwenden gemeint, etwa eine sechsfächerige sein können; man verliert alsdann beim Riß von außen oder innen eins dieser Fächer, im ungünstigsten Falle nur den sechsten Theil der Auftraft des Ballons oder sonst weniger.

Jetzt noch läßt man den äußeren Schlauch, der vom Ballon aus bis in die Gondel herabreicht, während der Luftfahrt unten auf. Es mag dieses immerhin sein Gutes haben, indem etwa ein heftiger Windstoß, wenn in den oberen Regionen nämlich plötzlich aus der entgegengesetzten Richtung ein solcher kommen sollte, von außen auf den Ballon eindringend, das Gas gestattet,

durch den alsdann ausgeübt werdenden Druck noch mehr durch die Oeffnung ohne Gefahr für den Ballon entschlüpfen zu können, welches um so mehr nicht außer Acht darf gelassen werden, als bei dem nur einzigen Hohlgefäß, als welches der Ballon zu betrachten, die Gefahr für den Luftschiffer überaus groß, wenn dasselbe plötzlich einen mehr oder weniger großen Riß bekäme. Bei einer Fächereintheilung, und wenn der Ballon nicht über $^3/_4$ oder um etwas weniger mehr bei der höchsten Expansion des Gases angefüllt, ist ein Zerplatzen durch den Druck eines Windstoßes weniger zu befürchten, und wenn es einträte, von ganz ungemein weniger nachtheiligen Folgen.

Ein oder noch besser zwei Ankerseile und zwar in der früher angegebenen Weise elastisch gemacht, nebst zwei Ankern wären mitzunehmen, und ferner eine ganz besondere Sorgfalt und Umsicht in Anfertigung des unter den Ballon zu hängenden Schiffes anzuwenden, so daß solches mit bedeutender Tragkraft, wenn auf das Wasser herabgelassen, versehen sein müßte, wie noch ferner auch geeignete Segel und Ruder nicht vergessen werden dürften, um im ungünstigsten Falle, etwa nach Verlust aller Tragkraft des Ballons, auch auf dem Meere noch fortschiffen zu können.

Die sich herausstellende ungleiche Tragkraft des Ballons, bei sich gleichbleibender Gasmenge, entweder erhöht durch Ausdehnung des Gases, durch Einwirkung der Sonnenstrahlen auf den Ballon am Tage, oder vermindert durch Abkühlung des Gases und Niederschlagung von Feuchtigkeit auf die Oberfläche des Ballons in der Nacht, müßte durch Vorkehrungen ausgeglichen werden, wie ich solche schon früher Pag. 158 angegeben habe. Ueber Land durch die Luft schiffend, würde zwar das Herablassen eines entsprechenden Gewichtes bis auf die Erdoberfläche herab, um die durch Niederschlag von Feuchtigkeit auf den Ballon entstehende, sich vermindernde Tragkraft auszugleichen,

nicht so wie auf dem Meere geeignet sein, weil der Ballon in solchem Falle, nicht wie über dem Meere schiffend, das herabgelassene Gewicht nachzuschleppen im Stande sein würde; es wird aber auch dieser Umstand hier weniger in Betracht kommen, als man, mit vielleicht einzelnen Ausnahmen, sich ja nur ganz auf die Erde herabsenken könnte, um sich bis vor Sonnenaufgang vor Anker zu legen; und nur in den Fällen, wo dies entweder wegen ungünstigen Terrains oder heftigen Windes nicht ausführbar, sich genöthigt sehen würde, durch Aufopferung einer genügenden Menge Ballast sich in der Luft zu erhalten.

Würde bei einer vorzunehmenden, auf weit gehende Entfernung berechneten Luftreise Alles, wie angegeben, mit ganz besonderer Sorgfalt ins Werk gesetzt, so wüßte ich doch wahrlich nicht, welche große Besorgnisse noch obwalten könnten, eine derartige Unternehmung zu scheuen. Dem mit der Luftschiffahrt durch selbstgemachte Erfahrungen und Beobachtungen schon einigermaßen vertrauten Aëronauten dürfte die Sache wohl nicht mehr abenteuerlich vorkommen; wie aber läßt sich erwarten, daß er solches unternehmen werde, wenn ihm nicht die dazu erforderlichen Mittel leicht zugänglich gemacht werden, und wenn nicht überhaupt das Vorurtheil: die Luftschiffahrtskunst sei nichts Anderes, als eine interessante physicalische Spielerei im Großen, gänzlich beseitigt und Aussicht auf Ehre und sonstige Vortheile dem ganz der Sache der Aëronautik sich Widmenden in Aussicht gestellt werden?

Zu einer deutlicheren Anschauung, wie etwa ein Ballon im Großen für die praktische Benutzung eingerichtet werden müßte, wenn man mit einiger Zuversicht selbst auf weitgehenden Reisen einem solchen sich anvertrauen solle, ist auf der beigegebenen Zeichnung unter den Fig. II. bis IX. das Ganze im Allgemeinen, und einzelne Theile nach einem größeren Maßstabe mehr speciell ausgeführt.

Fig. II. stellt den Ballon in seiner äußeren Form mit Netz, dem angehängten Schiffe nebst beiden Ankern, und an einem Seile unter dem Schiffe hängenden Wasserfasse vor.

Fig. III. zeigt den Ballon in einem Vertical-Durchschnitte nach seinem größten Durchmesser. a. a. ist die, die obere Hälfte des Ballons in einem geringen Abstande umgebende Schutzhülle mit einem bei einem mäßigen Druck nach außen sich öffnenden Ventile b., das dazu bestimmt ist, das durch die Ventile aus den verschiedenen Fächern ausgelassene Gas unter einer mäßigen Spannung in die Atmosphäre entweichen zu lassen. c. c. in Fig III. und c. c. c. c. c. c. in Fig. V. die 6 Ventile für die 6 Fächer des Ballons; selbige werden mittelst einer Feder von unten angedrückt, und öffnen sich, wenn die von ihnen bis in das Schiff herabhangenden Schnüre angezogen werden, wobei das entschlüpfende Gas die Schutzdecke des Ballons fortwährend in einer mäßigen Spannung erhält, entsprechend dem Druck, womit das obere große, nach außen sich öffnende Ventil b. an seinen Schlußring angedrückt wird.

Man sieht an dieser Fig. III. die Schutzhaut, das große obere Ventil, die kleineren Ventile der verschiedenen Abtheilungen, die herabhängenden Ventilschnüre und ganz unten, an der Mündung des Ballons noch das, wie das obere nach außen sich öffnende große Ventil d. Dieses Ventil soll verhüten, daß für gewöhnlich weder atmosphärische Luft von unten eindringe, noch auch das Gas von innen so leicht entweiche; ist indeß nur in soweit anschließend, daß es sich öffnet, wenn etwa einmal ein so heftiger Windstoß den Ballon trifft, daß Gefahr vorhanden, er werde platzen, wenn nicht auf einer Stelle dem zusammengepreßt werdenden Gase ein Ausweg sich öffne.

Fig. IV. ein Horizontal-Durchschnitt des Ballons durch die Mitte mit den 6 Fächern e, e. . . . ,

Fig. V. Ansicht des Ballos von oben nach Abnahme der Schutzdecke. c. c. . . . . die 6 Ventile der einzelnen Fächer.

Fig. VI. und VII. Das Schiff der Länge nach und im Queerschnitt, mit den seitwärts angebrachten eisernen, mit comprimirtem Gase gefüllten Tragcylindern vergrößert.

Fig. VIII. Die Druckpumpe mit Windkessel in einem Wasserbehälter stehend, um erforderlichen Falles Wasser, in Form eines feinen Regens in das Innere der verschiedenen Fächer des Ballons hineinpressen zu können, gleichfalls vergrößert.

Wenn der Hebel a. b. gehoben wird, saugt der daran luftdicht schließende Kolben das Wasser entweder durch den kleinen unteren, seitwärts befestigten Hahn c. aus dem Wasserkasten d. d. oder wenn er geschlossen, durch die Röhre e. in den Pumpenstiefel aus einem damit in Verbindung gesetzten Wasserfasse hinauf. Beim Niederdrücken des Hebels schließt sich das untere kleine Ventil, und das Wasser dringt durch die seitliche Röhre nach Aufstoßung eines in derselben befindlichen Ventils in den kleinen Windkessel f., und wird nun von da bei raschen Kolbenstößen, durch die im Windkessel oben zusammengepreßt werdende Luft, durch die oben mit einer Brause versehene Röhre g. beliebig hoch in den Ballon hinaufgespritzt, je nachdem man den kleinen Sperrhahn h. früher oder später öffnet.

Diese ganze Vorkehrung muß ferner so getroffen werden, daß das im Ballon nicht in Dunst verwandelt werdende Wasser wieder in den Wasserkasten d. d. zurückfließt, damit man nicht mehr an Ballast verliere, als wirklich an Wasser verdampft und entweicht*).

*) Den Verlust an Tragkraft durch Umwandlung eines Theiles Wasser in Wasserdunst, wird man dadurch zu ersetzen im Stande sein, daß man sich durch eine geeignete Vorrichtung, von der See aus den nöthigen Ballast an Seewasser wieder heraufholt. Es wird, um solches zu bewerkstelligen, nur erforderlich sein, ein cylindrisches,

k. k. eine Winde oder Seiltrommel, um erforderlichen Falles eine entsprechende Last, etwa ein Wasserfaß, bis auf das Meer hinabzulassen, wenn durch Thau oder Regen der Ballon zu viel an Tragkraft verliert.

Fig. IX. a. a. eine Cautschukröhre bei b. b. um das in selbige zusammengeschobene Ankerseil c. c. fest zusammengeschnürt, um solcherweise das Seil elastisch zu machen, damit es einen Stoß abhalten könne.

Die Fig. I. dieser Platte stellt denjenigen kleinen Apparat vor, der dazu benutzt ward, einen kleinen aus Goldschlägerhaut verfertigten Ballon mit Wasserstoffgas zu füllen, wie Pag. 56 dieser Schrift angegeben. A ist ein Gas-Entwicklungsapparat, aus welchem durch Einwirkung von verdünnter Schwefelsäure auf Eisen leichtes Wasserstoffgas sich entbindet, welches durch die Tülle, zwischengebundene Blase und Röhre, in einen mit Wasser gefüllten Gasbehälter B. übergeht, um von hieraus durch Röhre und Hahn nach Erforderniß in den kleinen Ballon C. geführt zu werden.

Wenn wir jetzt, nachdem weitere Reisen durch die Luft mittelst Aerostaten zur Möglichkeit erhoben, uns der so poetischen Schilderung erinnern, nach welcher Dädalus mit seinem Sohne Icarus, um dem Zorn des Königs Minos von Kreta

---

oben offenes, am Boden mit einem nach innen sich öffnenden Ventil versehenes Gefäß an einem Seile in das Wasser hinabzulassen, um durch Oeffnen des Bodenventiles das Wasser in das Gefäß einspringen zu lassen. Beim Wiederheraufziehen desselben wird durch Schließung des Ventiles das geschöpfte Wasser zurückgehalten werden. Sollte man etwa zu viel Wasser geschöpft haben, mehr als die überflüssige Tragkraft des Ballons zur Ausgleichung erfordert, so wird man mittelst einer zweiten dünneren Schnur, die von oben herab bis zu dem Ventile führt und an solches befestigt sein muß, beliebig durch Hebung der Ventilklappe, nach Erforderniß Wasser ablassen können.

zu entgehen, durch Anfertigung künstlicher Flügel sich durch die Luft mit solchen rettete, so liegt es sehr nahe, nun in Wirklichkeit zu suchen, dasjenige, nur in anderer Weise auszuführen, was in jenem künstlichen Fluge von Dädalus und Icarus als Phantasiegebilde im poetischen Gewande geschildert ward. Leben wir doch gegenwärtig in einer Zeitperiode, daß man nach den jüngsten Erfahrungen in Verfolgung so vieler, für das Wohl der Menschheit warm erglühten Patrioten, mit Wahrheit als aus der Civilisation in die Barbarei sich zurück versetzt anzusehen veranlaßt werden könnte, und in der nur ungewöhnliche Mittel gegen solche ungewöhnliche, allem menschlichen Gefühl Hohn sprechende, Verurtheilungen und Standgerichte zu schützen im Stande, leben wir doch in einer Zeit, in der schon ein Theil der Besseren landflüchtig werden mußte, als daß man nicht darauf sinnen sollte, da, wo alle sonstigen Mittel und Wege, dem unversöhnlichen Zorn und Haß der Herren von Gottes Gnaden zu entfliehen, vergeblich, ein solches Entkommen auf einem Wege zu versuchen, den die gewöhnlichen Polizeispione und Demagogenriecher so leicht noch bis jetzt nicht einzuschlagen vermögen.

Wie mancher politische Flüchtling, wie mancher einem unehrenhaften Gewalthaber gegenüber Compromittirte, bezahlte sein Streben in Förderung der Völkerfreiheit, der Völkerunabhängigkeit von widerrechtlich aufgedrungenen Gewalthabern, von solchen aus Rache verfolgt und ergriffen, mit seinem Leben, während er durch eine Flucht mittelst eines Luftschiffes hätte gerettet werden können.

Viele ungarische Generäle und Offiziere, die in dem letzten Feldzuge in Ungarn sich zu sehr compromittirten, um darauf rechnen zu dürfen, im Fall ihrer Niederlage amnestirt zu werden, würden auf dem vorgeschlagenen Wege ihren Drängern, ihren Verfolgern entronnen sein, wenn ein für den äußersten Fall in Bereitschaft gehaltener hinreichend großer Luftballon zur Verfü-

gung gestanden. Wenige Stunden Benutzung eines günstigen Windes durch diejenigen Regionen, die noch bis jetzt keinem Könige unterthan (von einem Luftschiff auf seinem Fluge in den höheren Regionen kann man wohl mit Recht wie von den Wolken sagen:

„Frei in den Lüften ist ihre Bahn,
„Sie sind keinem Könige unterthan"),

würde die hart Bedrängten, unablässig Verfolgten entweder nach befreundeten Völkern geführt, oder mindestens außer den Bereich der freilich weitreichenden Polypengarme unversöhnlicher Machthaber geführt haben. Sollte man nicht darauf denken, in belagerten Festungen künftig stets einige recht große, leicht mit Gas zu füllende Ballons in Bereitschaft zu halten, um im Falle der Noth Personen und sonstige Gegenstände von Wichtigkeit, wie Archive u. s. w. den Händen der eindringenden Feinde zu entziehen? Werden sie nicht erforderlich, desto besser; zur Zeit der äußersten Bedrängniß solche indeß zur Hand zu haben, wird gewiß den Muth und die Ausdauer manches sonst Verzagenden mächtig aufrecht erhalten.

Auf See- und Kriegsschiffen wird man auch oftmals Gelegenheit haben, bei plötzlich eintretenden, das Schiff und das Leben der Mannschaft gefährdenden Unglücksfällen, der Luftbälle als letztes sicheres Rettungsmittel sich zu bedienen.

Wo es im Kriege auf das Zerstören ankommt, ist man nicht eben bedenklich, die größten Summen zu verwenden, um solchen Zweck zu erreichen; wo es sich dagegen auf das Erhalten von Menschenleben handelt, da wird geknickert und gekrauselt. Gilt doch im Kriege manchem Feldherrn, manchem Oberstcommandirenden ein Pferd mehr, als ein Mann! ersteres muß, wenn es getödtet, durch ein anderes zu erkaufendes wieder ersetzt werden; der Soldat dagegen kostet nur die Uniform, er wird ausgehoben

und der Matrose in Nothfällen gepreßt, und wenn diese fallen, dann hebt man wieder aus oder preßt nach.

Wenn ein Schiff mit werthvoller Ladung auf der See verunglückt und dabei Mann und Maus zu Grunde gehen, hört man den früheren Inhaber der verunglückten Ladung nicht selten ganz lakonisch sich dahin äußern, es sei diese Sache nicht von so großer Bedeutung, wohl kaum der Rede werth, er habe aus Vorsicht gehörig versichert gehabt, ja wohl sogar mit auf muthmaßlichen Gewinn, und da er nun solcherweise sein Schäfchen aufs Trockene gebracht, was kümmert ihn dann die verunglückte Mannschaft und etwa nachbleibende Frauen und Kinder? —

Wenn es sich nachweisen läßt, ja wenn es erst nachgewiesen sein wird, daß ein auf einem Schiffe mitgenommener Luftball unter Umständen ein ganz bedeutendes Rettungsmittel abgiebt, wenn ein Schiff scheitert oder sonst verunglückt, sollte es alsdann nicht zur unerläßlichen Pflicht werden, auch ein solches Rettungsmittel für die Besatzung eines Schiffes stets zur Hand zu haben? Man erwidre nicht, solches sei nicht ausführbar, ich will versuchen, die Ausführbarkeit nachzuweisen.

Angenommen, die Besatzung eines Schiffes betrage 8 Mann, und für diese solle im äußersten Falle der Noth die Rettung mittelst eines Luftballs unternommen werden, so müßte man dazu einen Ballon in Bereitschaft halten, der etwa das doppelte Gewicht der zu rettenden Personenzahl zu tragen geeignet, und nehme ich an, daß dazu 2400 ℔ Tragkraft ausreichen würde. Hätte man nun in starken eisernen Cylindern bis auf den 30sten Theil seines Volumens comprimirtes leichtes Gas, so würde jeder Cubikfuß desselben, beim Freilassen auf sein 30faches Volumen wieder expandirt, 2 ℔ Belastung zu tragen vermögen, und 1200 Cubikfuß derartig zusammengepreßtes Gas würde in einen Ballon von circa 40,000 Cubikfuß Capacität hineingeleitet, jene angenommene Last von 2400 ℔ in die Luft zu erheben

vermögen; da indeß Ballon und Gondel für sich ein Gewicht von etwa 4—500 ℔ betragen dürfte, wird zur Mithebung dieser Last noch ferner an 200 bis 250 Cubikfuß desselben zusammengepreßten Gases erforderlich sein. Im Ganzen werden also 14 bis 1500 Cubikfuß bis auf das 30fache comprimirten Leuchtgases zur Verfügung stehen müssen, und diese werden in mehrere Hohlgefäße eingeschlossen sich auf zweckmäßige Weise so in oder um das Schiff vertheilen lassen, daß sie weder den Raum übermäßig beengen, noch sonst lästig werden dürften. Diese 1400 Cubikfuß Luft enthaltenden Hohlcylinder oder auch parallelopipedischen Kasten werden selbst dem Schiffe alsdann von sehr wesentlichem Nutzen sein, wenn es einmal unerwartet einen bedeutenden Leck bekäme, sie würden das Schiff nebenbei mit einer Tragkraft von 1400 × 50 = 70,000 ℔ unter Abzug ihres Materialgewichtes über dem Wasser erleichtern oder tragen, und wenn die sonstige Ladung nicht etwa bedeutend schwerer als das Wasser, das Untergehen des Schiffes verhüten. Wird man diese mit comprimirtem Gase gefüllten Cylinder als zum Schiffsinventarium gehörend ansehen, so werden sie, wenn nicht ein Fall ihrer Benutzung eintritt, insofern sie völlig luftdicht sind, das einmal aufgenommene Gas in bleibender Kraft conserviren, ja selbst im Laufe der Zeit noch verbessern, da, wie ich schon früher es anführte, das Leuchtgas beim längeren Aufbewahren von seinem doppelten Kohlenwasserstoffgase mehr und mehr absetzt und leichter und leichter, also dadurch besser wird. Ein Ballon von gut gefirnißter Leinwand kommt hinsichtlich seiner Anschaffungskosten ungemein viel billiger, als einer aus Taffet verfertigt, und ist dabei zugleich auch wohl noch stärker. Die ersten Anschaffungskosten eines solchen, 40,000 Cubikfuß haltenden leinenen Ballons werden 800 bis 1000 ℔ nicht wesentlich überschreiten, und seine Füllung wird für weniger als 100 ℔ zu beschaffen sein.

Allerdings wird es seine sehr großen Schwierigkeiten haben, ja wohl fast unmöglich sein, bei heftigem Winde oder Sturme vom Schiffe aus mit einem Ballon zu entkommen, und wäre für solchen Fall derselbe wohl nicht verwendbar. Wenn indeß das Scheitern eines Schiffes in der Nähe des Landes stattfände, wobei die Richtung des Windes nach dem Ufer stehend, würde man kleine Ballons von nur 20—30 ℔ Tragkraft oder erforderlichen Falles mehr, nachdem sie mit dem mitgeführten comprimirtem Gase gefüllt worden, sehr gut benutzen können, durch solche ein Rettungsseil mit angehängtem Anker nach dem Lande hinüber zu schaffen, um die Rettung der Mannschaft auf diesem Wege zu versuchen.

Als eine ferner sehr nahe liegende Verwendung von Luftfahrzeugen möchte noch Erwähnung verdienen die Benutzung derselben zu Zolldefraudationen, da wohl nichts leichter sein würde, als in der Nähe einer Zolllinie mit einem, große Quantitäten zollpflichtiger werthvoller Waaren enthaltenden Ballon bei, für die Fahrt, günstigem Winde aufzusteigen, um ungefährdet von Grenz- und Zollcontroleuren ꝛc. die einzuschmuggelnden Gegenstände über die Grenze zu führen. Wie seitens der Zollbehörden eine solche Benutzung des Luftballons verhindert oder paralysirt werden könnte, dürfte schwer sein nachzuweisen, denn wollte man auch eine Compagnie fliegender Controlleure errichten, es würde nichts helfen, einholen läßt sich nun einmal ein voranfliegender Luftball nicht, und wird demselben außer beim Herunterkommen, welches aber ganz in dem Belieben des Luftschiffers liegt, auf keinem anderen Wege beizukommen sein.

Aber auch außer den Verwendungen für bereits genannte Zwecke könnten auch wohl selbst noch Fälle vorkommen, auf die ich besonders Eltern von liebenswürdigen Töchtern oder anver-

trauten Mündeln aufmerksam zu machen mich gedrungen fühle. Wie leicht wäre es nicht möglich, daß so einmal ganz unerwartet ein Herzensräuber, nebenbei aber ein den Eltern nicht zusagender Windbeutel, mittelst eines solchen mit Gas gefüllten Gas- oder Windbeutels eine Entführung seiner Auserwählten versuchte; schon allein die Romantik, die darin liegt, auf einem früher nicht versuchten Wege durch die Luft entführt zu werden, dürfte unter Umständen die Zustimmung dazu von der jungen Dame zu erhalten nicht schwierig machen, und könnte man, wenn auch das Pärchen vor den sichtlichen Augen der Eltern oder Verwandten sich solcherweise davon machte, eben so wenig wie gegen einen Zolldefraudationsballon so leicht etwas dagegen unternehmen.

Die fernere practische Nutzanwendung der Luftbälle.

Herumreisende Künstler stellen gemeiniglich ihre Versuche mit Luftbällen an, die aus Tafft angefertigt und mit Firniß überzogen so viel als möglich für kurze Zeit luftdicht gemacht sind; einestheils macht sich ein solcher seidener Ballon seinem Aeußern nach dem Auge sehr gefällig, und anderntheils hat auch der gefirnißte Tafft bei einer beträchtlichen Stärke nur ein geringes Gewicht, welches wiederum in der Beziehung sehr vortheilhaft wirkt, daß die Tragkraft nur kleiner Aërostaten dadurch nicht zu sehr alterirt wird; bei größeren Luftbällen kommt es weniger darauf an. Handelt es sich indeß darum, weniger dem schaulustigen Publikum ein interessantes, stark in die Augen fallendes Experiment vorzumachen, als vielmehr darum, für's Leben eine nützliche, eine wichtige Verwendung von einer Erfindung zu machen, alsdann mögen Aeußerlichkeiten gern in den Hintergrund

treten, wenn nur der Zweck, den man zu erlangen beabsichtigt, nicht darunter leidet. Statt des theuren Tafft's kann nun zu den Luftbällen wohl fast mit demselben Erfolge eines guten, feinen, dicht gewebten Leinens sich bedienen, welches von beiden Seiten gefirnißt das Gas eben so gut conserviren wird, und wohl reichlich so stark als Tafft ist. Ein zu Luftbällen meiner Meinung nach sich eignendes feines Bielefelder Leinen wog per Stück von 60 Ellen à 6 Quadratfuß 11¼ ℔; wird solches von beiden Seiten mit gutem Kautschukfirniß luftdicht gemacht, so kommt das Gewicht per Quadratfuß noch nicht über 1½ Loth. Dieses Gewicht der Hülle eines Aërostaten und das Gewicht des Netzes, eben so hoch gerechnet, angenommen, habe ich nun eine Berechnung in tabellarischer Uebersicht gemacht, bei der ein einfacher Ueberblick sogleich ergiebt, wie groß die Oberfläche, der cubische Inhalt, das Gewicht des Ballons und die Größe seiner Tragkraft, wenn der Durchmesser gegeben, der Kostenpreis u. s. w.

Zum richtigen Verständniß der umstehenden Tabelle ist zu bemerken, daß das Gewicht des Ballons mit Netz daraus hervorgegangen, daß der Quadratfuß des gefirnißten Leinens inclusive Schnüre, jedoch ohne das Zusammennähen, à Quadratfuß zu 2 ß berechnet ist. Der Preis des leichten Kohlenwasserstoffgases ist für 1000 Cubikfuß à 20 ß angenommen, wozu es von großen Gasanstalten künftig gewiß wird geliefert werden können. Das Wasserstoffgas durch Bereitung mittelst Eisen, Schwefelsäure und Wasser sind die 1000 Cubikfuß zu 30 ℛ berechnet, als wie hoch es noch gegenwärtig zu stehen kommt, denn: um 1000 Cubikfuß davon rasch zu erhalten, werden erfordert, wie schon früher angegeben:

250 ℔ Eisen à 100 ℔ 3 ℛ	7 ℛ	8 ß
875 ℔ Schwefelsäure à 6 ℛ	22 „	8 „
	30 ℛ	— ß

Durchmesser des Ballons in Fußen.	Oberfläche in Quadratfuß.	Gewicht des Ballons mit Netz.	Inhalt in Cubikfuß.	Kostenpreis des Ballons und Netzes.	Kostenpreis der Füllung mit Steinkohlengas.	Kostenpreis der Füllung mit Wasserstoff.	Kosten des gefüllten Ballons mit Steinkohlengas.	Kosten des gefüllten Ballons mit Wasserstoff.	Tragkraft des Ballons mit Steinkohlengas v. 0,333 spec. Gewichts mit der Hülle und Netz.
5	78	7 ℔ 10 Lth.	65	9 ℔ 12 ß	1 1/3 ß	2 ℔	9 ℔ 13 1/3 ß	11 ℔ 12 ß	0
10	314	29 „ 14 „	523	39 „ 4 „	10 1/2 „	15 „ 12 ß	39 „ 14 1/2 „	55 ℔	3 ℔ 8 Lth.
20	1257	118 ℔	4190	157 „ 2 „	5 ℔ 8 ß	132 „ — „	162 „ 10 „	289 „	144 ℔
30	2828	265 „	14142	353 „ 8 „	17 „ 11 „	424 „ 8 „	371 „ 3 „	778 „	619 „
40	5028	471 „	33723	628 „ 8 „	42 „ 3 „	1012 ℔	670 „ 11 „	1640 „	1636 „
50	7857	737 „	65476	982 „ 2 „	81 „ 14 „	1965 „	1063 ℔	2947 „	3355 „
60	11314	1061 „	113142	1414 ℔	141 „ 7 „	3394 „	1555 „	4808 „	6010 „
70	15400	1444 „	179666	1925 „	225 ℔	5400 „	2150 „	7325 „	9785 „
80	20114	1889 „	268191	2514 „	335 „	8040 „	2849 „	10554 „	14872 „
90	25457	2074 „	381857	3182 „	486 „	11664 „	3608 „	14846 „	21792 „
100	31415	2945 „	523598	3927 „	654 „	15696 „	4581 „	19623 „	28789 „
200	125660	11780 „	4188788	15708 „	5235 „	125640 „	20943 „	141348 „	250019 „

Mit Rücksicht auf vorstehende Tabelle muß ich indeß noch bemerken, daß bei allen berechneten Luftbällen, insoweit es die Hülle und das Netz anbelangt, das Gewicht einer gleich großen Quadratfläche derselben, bei den ungleich großen Aërostaten, als gleich schwer angenommen ist, welches zunächst nur wegen der einfacheren Berechnung der Tragkraft und Berechnung der ganzen Ausrüstungskosten derselben geschah. Für die Praxis möchte es indeß nicht ganz richtig sein, diese Norm beizubehalten, indem es unstreitig gerathener sein wird, im Verhältnisse wie der Luftball von größerem Durchmesser genommen wird, auch in entsprechendem Verhältnisse dazu, den Stoff zu seiner Hülle stärker und also schwerer zu nehmen, woraus denn allerdings die wirkliche überschüssige Tragkraft der größeren Luftbälle in etwas geringer ausfallen wird, als es die Tabelle angiebt. Nach der letzten Rubrik der Tabelle ist die specifische Schwere des Gases zu 0,333 angenommen, und mag im Allgemeinen, wenn die Füllung aus dem Gasbehälter einer Steinkohlengas-Beleuchtungsanstalt geschieht, die Leichtigkeit des Gases wohl auch nur in seltenen Fällen geringer sein; öfterer wird das Gas schwerer ausfallen und also eine geringere Tragkraft haben, als von der angenommenen spec. Schwere von 0,333; die mitgetheilte Tabelle dürfte danach also, namentlich was die größeren Luftbälle anbelangt, bedeutend unrichtig erscheinen, wenn nicht zu erwarten stände, daß ein Compensationsmittel in der Praxis höchst wahrscheinlich sehr bald zu einer Ausgleichung führen werde.

Wenn die Luftschifffahrtskunst, wie zu erwarten steht, in Kurzem sich mehr und mehr entwickeln und practische Geltung erlangen wird, so wird solches ganz unstreitig zur Folge haben, daß man bemüht sein wird, mit Rücksicht auf die Hauptsache, den Kostenpunkt (die Füllung des Ballons mit recht leichtem Leuchtgase), diesen mehr und mehr zu ermäßigen, was denn aller Wahrscheinlichkeit nach zur weiteren Folge haben wird, daß man

auf Gewinnung eines ſolchen möglichſt leichten Gaſes in den Gasanſtalten mehr und mehr ſein Augenmerk richten werde, und beſonders da das Entfernen eines ſolchen ſehr leichten, nur geringe Leuchtkraft beſitzenden Gaſes von dem guten ſchwereren Leuchtgaſe dieſes in ſelbigem Verhältniſſe verbeſſert. Seite 120, woſelbſt von der Darſtellung des Leuchtgaſes die Rede iſt, iſt ſchon des weiteren auseinandergeſetzt, wie nach und nach bei längerem Glühen von Steinkohlen in eiſernen Retorten das Gas leichter und leichter wird, ſo wie der Zerſetzungsprozeß derſelben mehr und mehr vorſchreitet, und wie in der ſechſten Stunde der Glühung das alsdann noch erhalten werdende Gas nur mehr ein Gewicht von 0,200 zeige, und für den Aëronauten demnach 5 Cubikfuß von dieſem nur 0,200 ſpec. Gewicht habenden Gaſe denſelben, ja ſelbſt noch größeren Werth haben, als 6 Cubikfuß eines Gaſes von 0,333.

Nehmen wir nämlich das Gewicht von einem Cubikfuß atmoſphäriſcher Luft zu 3 Loth an, ſo tragen 5 Cubikfuß Gas von 0,200 ſpec. Gewicht 12 Loth, während 6 Cubikfuß Gas von 0,333 auch nicht mehr als 12 Loth zu tragen vermögen, und braucht in erſterem Falle der Ballon unter Anwendung des leichteren Gaſes nur $^5/_{6}$tel ſo groß zu ſein, als bei Benutzung des ſchwereren Gaſes, welches eine fernere Koſtenerſparung bedingt. Da nun ein Gas von größerer Leichtigkeit für den Zweck der Beleuchtung ganz werthlos, zur Füllung eines Ballons aber um ſo beſſer, ſo läßt ſich wohl erwarten, wenn daſſelbe erſt eine nützliche Verwendung finden wird, daß man es alsdann in den Gasanſtalten auch wohl mehr und mehr produciren, und in beſonderen Gaſometern auffangen, und daß ſein Werth für den Aëronauten ſich im umgekehrten Verhältniſſe zu ſeiner Dichtigkeit ſtellen werde. Wenn nun die Vorausſetzung, die Luftſchifffahrtskunſt und fernere Benutzung des Luftballs, wie ſolche gleich angedeutet werden ſoll, werde in nächſter Zeit mehr Anerkennung und

Eingang ins practiſche Leben finden; wenn dieſe Vorausſetzung nicht trügt, dann ſteht zu erwarten, daß die Gasbeleuchtungsanſtalten und die Aëronautik und Aërostatik ſich gegenſeitig in die Hände arbeiten werden, und da beider Intereſſe mit Bezugnahme auf das Steinkohlengas nach ganz entgegengeſetzter Richtung geht, ſo wird das eigentliche Leuchtgas in ſelbigem Verhältniſſe als es ſchwerer auch beſſer werden, dagegen für den Aëronauten um ſo vortheilhafter, um ſo nützlicher, als es leichter ausfällt. Die reine Tragkraft der Aërostaten wird muthmaßlich unter Anwendung von Steinkohlengas auch ſelbſt bei größeren Ballons, zu denen Stoffe von ſchwererer Qualität verwendet, demunerachtet nach und nach beträchtlicher ausfallen, da wohl zu erwarten ſteht, daß in der Bereitung des leichten Gaſes aus Steinkohlen und vielleicht auch noch aus anderweitigen, durch Glühhitze zu zerſetzenden Stoffen ein immens leichter ausfallendes Gas wird erhalten werden. Bis jetzt iſt auf dieſen für die Aërostatik ſo ungemein wichtigen Punkt wohl nur wenig Rückſicht genommen; es möchte desfalls eine künftig größere Aufmerkſamkeit denſelben zuzuwenden ſehr zu empfehlen ſein und gewiß dann auch nicht ohne Erfolg bleiben.

Faſſen wir nun, unter Erwägung des Ihnen bis jetzt im Betreff der Luftſchifffahrtskunſt Vorgetragenen, dieſen Gegenſtand, ganz abgeſehen von ſeinem wiſſenſchaftlichen Standpunkte, einmal von der Seite auf, die uns die Ausſicht eröffnet, für das practiſche Leben mit Sicherheit weſentlichen Nutzen daraus zu ziehen, ſo liegt es wohl ſehr nahe, darauf zu kommen, den Luftball als ganz beſonders kräftige Hebemaſchine in Anwendung zu ſetzen. Gewiß wird es nicht fehlen, daß ſich nicht ſehr oft Gelegenheit darbieten werde, bedeutende Laſten, etwa bei großartigen Bauten, ſowohl beim Land- wie beim Waſſerbau, viel zweckmäßiger, ſicherer und zugleich billiger auf beträchtliche Höhen zu heben, als mit allen ſonſtigen Vorkehrungen, zumal dieſe immer um ſo

kostspieliger werden und um so schwieriger anzuwenden, als die Höhen wachsen, worauf die Lasten zu heben, während die Hebekraft eines Aërostaten für jede vorkommende Höhe mit gleicher Leichtigkeit, gleicher Sicherheit in Anwendung zu bringen. Daß man den Luftball bis jetzt noch nicht dazu verwendete, muß uns und wird uns fernerhin nicht mehr abhalten, ihn dazu zu benutzen, und besonders mit aus dem Grunde, weil die früher damit verknüpften Kosten jetzt nicht mehr wesentlich in Betracht kommen, seitdem man die Füllung des Balls für weniger als den 20sten Theil gegen früher zu beschaffen im Stande, ein Verhältniß, welches sich ohne Zweifel nach und nach noch vortheilhafter herausstellen wird.

Wie aus der vorhin mitgetheilten tabellarischen Uebersicht hervorgeht, vermag ein Ballon von 70 Fuß Durchmesser, exclusive seines eigenen Gewichtes zu circa 1500 ℔ angenommen, noch ferner 9785 ℔ zu heben; eine jede Last, die also nicht viel über 9000 ℔ beträgt, vermag man durch Ketten oder Seile unter dem Ballon gehängt mit Leichtigkeit sowohl in horizontaler wie vertikaler Richtung fortzubewegen. Begnügt man sich etwa damit, nur bis zu einer Last von 6000 ℔ zur Zeit transportiren zu wollen, so wird schon ein Ballon von 60 Fuß Durchmesser genügen.

Der erstere würde aus Leinwand verfertigt noch nicht 2000 ℛ kosten, und seine Füllung mit leichtem Steinkohlengase, die 1000 Cubikfuß à 20 ₰ gerechnet, 225 ℛ. Der kleinere würde für 1400 ℛ herzustellen sein, und seine Füllung 140 ℛ kosten.

Wenn nun auch ein solcher mit Gas gefüllter Ballon in 24 Stunden 10—15 % davon verlöre, und so viel wird es wohl kaum betragen, wenn die Hülle möglichst gut mit Firniß gedichtet, so betrüge die tägliche Einbuße an Gas bei dem 70füßigen Ballon für 20—25 ℛ, bei dem 60füßigen für 14—20 ℛ. Ob man wohl im Stande, auf irgend einem

anderen Wege in Hinaufschaffung von Lasten auf große Höhen, und namentlich da, wo wegen Terrainverhältnisse schwer anzubringen, mit einer so geringen Ausgabe per Tag dasjenige zu erreichen, was nun mit einer solchen Hebemaschine möglich gemacht ist? ich bezweifle es sehr. In der practischen Anwendung würde der Ballon unten, statt mit einer Gondel, mit einer aus starken Bohlen angefertigten Plattform, rund umher mit Stricken an das Netz des Ballons befestigt, zu versehen sein. Von dieser Plattform müßten nach 8 verschiedenen Richtungen starke Seile divergirend hinuntergehen, um von der Erde aus durch Haspel und Welle leicht herabgezogen werden zu können.

Unter solcher Vorkehrung wird man den Ballon, wenn er mit seiner ganzen oder theilweisen Steigekraft in der Höhe sich befindet, mit völliger Sicherheit in einem gewissen Bereich im Kreise herum über jeden beliebigen Punkt dieses Kreises fixiren können, also folgerecht auch mit Sicherheit eine nach dem Herabwinden des Ballons an seine Plattform angehängte Last auf den Punkt heben und wieder herunterlassen können, wohin der gehobene Gegenstand zu bringen. Ein mäßiger Wind, insofern man den Ballon nicht sehr hoch steigen läßt, wird nicht wesentlich dabei stören, und wenn es damit einmal zu arg wird, muß der Ballon bis zu gelegener Zeit unten zurückgehalten, oder im schlimmsten Fall entleert werden. Noch vortheilhafter dürfte es werden, bei großartigen Bauten einen oder mehre Gasometer ganz in der Nähe des Baues provisorisch einzurichten, um jedesmal den Inhalt des Ballons darin zu entleeren, wenn er als Hebemaschine nicht gebraucht wird; man würde damit sehr an sonst verloren gehendem Gas sparen. Bei Bauten von Kirchthürmen auf dem festen Lande, bei Leuchtthürmen an den Küsten der See oder in der See, bei Aufführungen von Hafendämmen, Brückenbauten, wobei große Felsquadern zu transportiren, so wie bei noch vielfältig anderen Veranlassungen wird die ange-

gebene Methode der Verwendung des Luftballs unstreitig sich bewähren.

Was nun die Füllung dieser Hebebälle mit leichtem Gas anbelangt, so wird es nicht eben unumgänglich erforderlich sein, daß solches stets nur von einer Gasanstalt beschafft werde; dazu würde sich nicht immer und überall die Gelegenheit bieten, und muß man daher darauf bedacht sein, sich nöthigenfalls das Gas auf einfachem, nicht allzu kostspielig kommendem Wege selbst zu bereiten. Das einfachste möchte wohl dazu sein, mit einer Gasfabrik sich in Verbindung zu setzen, um von solcher, schon zum Theil in der Fabrik entgaste Steinkohlen zu beziehen, da diese, wie ich Ihnen das früher auseinandersetzte, zuerst das mehr schwere gute Leuchtgas, später das leichtere zur Füllung von Aërostaten mehr geeignete Gas liefern. Unter nochmaliger Glühung dieser Kohlen, die nun fast nichts Anderes, als nur mit reinem Wasserstoff vermischtes leichtes Kohlenwasserstoffgas mehr geben, wird man sich auf nicht zu umständlichem Wege das tragende leichtere Gas verschaffen können. Der ganze weitläuftige Prozeß der Steinkohlengasbereitung kann bei diesem Verfahren umgangen werden; es dürfte genügen, das aus den Glühcylindern sich entwickelnde Gas durch eine möglichst lange, gut gekühlte Röhre zu leiten, um noch etwanige Antheile von Theer u. s. w. unterwegs zu verdichten, dann das Gas zur Entfernung von anhangendem kohlensaurem Gase durch etwas Kalkmilch zu leiten, um so ohne weiteres in den Ballon oder wohl besser in einen provisorischen Gasometer zu übertragen. Zu 1000 Cubikfuß Gas würde man etwa 350 bis 400 ℔ halb abgetriebener Steinkohlen bedürfen und als Rückstand aus den Glühcylindern, die man gern bedeutend größer als in den Gasfabriken in Anwendung bringen könnte, anderweitig zu verwendende Cynders erhalten. Zwar würden, um den zuvor als Beispiel angenommenen großen Hebeball von 70 Fuß Durchmesser mit Gas zu füllen, an 72,000 ℔ Kohlen, etwa 16 Last,

zu glühen ſein; indeß erſcheinen mir doch dieſe Schwierigkeiten nicht ſo übermäßig groß, als daß ſie nicht die zu erreichenden Vortheile unter Umſtänden überwiegen würden.

Zum Ueberſetzen von Perſonen oder Gütern über Flüſſe, die beim Eisgange zu Zeiten nicht mit Sicherheit zu paſſiren, wie wir es ja ſelbſt nicht ſelten hier bei der Elbe erleben und wozu der Rhein noch mehr Veranlaſſung geben dürfte, wird ein Hebeball gleichfalls zweckmäßig dienen können. Der Ballon wäre nur mit 2 Seilen von ſeiner Gondel oder Schiffchen aus mit den entgegengeſetzten Ufern in Verbindung zu ſetzen, und würde ſo von einem Ufer zum anderen, in einer beliebigen Höhe, über den Fluß durch Aufwinden des Seiles über eine Trommel geführt werden.*)

Nicht minder anwendbar dürfte ein ſolcher Hebeball zum Heraufheben von auf den Grund des Meeres verſunkenen ſchweren

---

*) Um auf practiſchem Wege durch Verſuche im Kleinen die Verwendung eines Ballons zu den benannten Zwecken den beim Vortrage Anweſenden zu zeigen, ward ein mit leichtem Waſſerſtoffgaſe gefüllter Ballon von circa 6 Cubikfuß Inhalt mit einer Tragkraft von reichlich 12 Loth in Anwendung gebracht. Von dem Ballon aus, der unten mit einer kleinen Tragbrücke verſehen, gingen zwei Schnüre von dünnem Zwirnfaden, die nach den entgegengeſetzten Seiten des Auditoriums über kleine mit Kurbeln verſehene Seiltrommeln, von Pappe angefertigt, gewickelt wurden. Der kleine Apparat ſo vorgerichtet geſtattete nun, den Ballon in beliebiger Höhe und nach den entgegengeſetzten Enden des Zimmers durch Auf- und Abwickeln der Schnur mit Beſtimmtheit in einem gewiſſen Bereich über beliebige Punkte zu führen, wozu noch ferner eine dritte Schnur mit beitrug, die die ſeitliche Bewegung regelte. Als Paſſagier wurde ein Vogel in einem leichten Käfig übergeſetzt, und zur ferneren Veranſchaulichung der Hebung und Herablaſſung von Laſten auf den beſtimmten Punkt eines Bauwerkes ein Steinquader aus Kartenpappe angewendet, von außen mit Sandſteinpulver mittelſt Leim ganz überzogen, ſo daß er einem wirklichen Steine glich. —

Gegenständen, wie etwa Kanonen u. s. w., sich bewähren. Es würden, um dieses ins Werk zu setzen, 3 starke Schiffsprame in der geeigneten Entfernung von einander in einem Dreieck vor Anker zu legen sein, um von solchen aus durch starke Seile, deren unteres Ende an einer auf dem Prame befestigten Winde, das andere obere Ende an der Plattform des Hebeballons befestigt, diesen beliebig steigen oder sich senken lassen zu können. Werden nun die Prame so gelegt, daß sich der zu hebende Gegenstand innerhalb des von ihnen beschriebenen Dreiecks befindet, so wird es ein Leichtes sein, diesen Gegenstand, wenn sein Gewicht nur um etwas geringer (N. B. außerhalb des Wassers), als die Tragekraft des Ballons, durch daran befestigte Ketten oder Seile mit dem Ballon aus der Tiefe heraufzuheben. Ueber die Oberfläche des Wassers gekommen, wird man alsdann sein Gewicht gegen die Tragkraft des Ballons so ausgleichen können, daß dieser mit nur einem geringen Uebergewicht, nach Erforderniß 40—50 ℔ oder beliebig mehr oder weniger, den Gegenstand in der Luft schwebend zu erhalten im Stande. Bei ruhiger Luft wären alsdann einige wenige Menschen genügend, den unter dem Ballon schwebenden Körper, möge es etwa eine Schiffskanone sein von 6—8000 ℔, mit großer Leichtigkeit an einem Seile über jede Unebenheit des Bodens, über Bäume, Häuser ꝛc. fortzuführen, um sie dort ganz sanft niederzulassen, woselbst man wolle. Die vom Christian VIII. im Eckernförder Meerbusen versunkenen Kanonen, Anker, Schiffsketten und sonstigen Gegenstände würden sich, unter Vermittlung eines, die hinreichende Tragkraft besessenen Ballons haben leicht heraushebe und weiter fortschaffen lassen. Bei etwanigen Leuchtthurm-Bauten in der See würde man ohne kostspielige Gerüste die zum Bau erforderlichen Steinquadern, in ähnlicher Weise verfahrend, mit Sicherheit und mindesten Umständen auf jede erforderliche Höhe heben und auf den bestimmten Punkt niederlassen können. Ob nicht auch

ein solcher Ballon als Zugkraft sich werde verwenden lassen, wage ich zwar nicht mit Bestimmtheit auszusprechen, doch sollte ich meinen, wenn er bei für die Fahrt günstigem Winde statt einer Locomotive vor einem Zuge Eisenbahnwagen gespannt werde, das Fortziehen derselben schon gelingen müsse und in vielen Fällen mit größerer Geschwindigkeit als mittelst der Locomotive, wie Ihnen solches aus dem zuvor Mitgetheilten erinnerlich sein wird. Um das Herabkommen von den Schienen zu verhüten, wenn der Zug zu sehr seitlich, müßten allerdings noch besondere Vorkehrungen getroffen werden.

Auf die Benutzung der Luftbälle zu strategischen Zwecken, deren ich früher erwähnte und wovon ich mir ganz wesentliche wichtige Erfolge verspreche, kann ich hier aus naheliegenden Gründen für jetzt nicht eingehen; sollten sie dazu und zwar vielleicht recht bald wieder einmal zur Anwendung kommen, dann werden die daraus resultirenden Erfolge, unter jetzt viel einfacherer, viel leichterer Füllung und Handhabung ohne Zweifel schon für sich selbst reden. Wünschen wollen wir indeß, daß ihre Hauptanwendung mehr für friedliche Zwecke und zur Förderung größeren materiellen Wohles ausgebeutet werde, und da möchte denn wohl, um solche Erfolge baldigst in Aussicht gestellt zu sehen, nichts geeigneter sein, als, wie ich schon zu Anfang meiner Vorträge zwar mehr im scherzhaften Gewande es in Anregung brachte, eine Actiencompagnie zu gründen, die es sich zur Aufgabe stelle, durch gemeinsames Zusammenwirken in Aufbringung eines genügenden Capitals diese ganz unzweifelhaft sehr Großartiges zu leisten versprechende Sache einmal ernsthaft in die Hand zu nehmen.

Insofern Sie, meine werthen Anwesenden, und vielleicht auch Andere, durch Sie dazu bestimmt, für den von mir leichthin in Vorschlag gebrachten Plan Interesse bereits gewonnen haben oder noch gewinnen sollten, würde es mir lieb sein, wenn Sie

darüber an mich sich wenden wollten; sind doch schon oft nicht unbeträchtliche Summen durch Actienzeichnungen, selbst mit geringer Aussicht auf Vortheil für die Actionaire zusammengebracht, wenn nur die Sache selbst dem Gemeinwohl wünschenswerthe Vortheile versprach (ich will nur an die Altonaer Dampfschifffahrts-Actiencompagnie und electro-magnetischen Telegraphen in Hamburg erinnern), als daß nicht auch für meinen Vorschlag möglicherweise einige Aussicht auf Realisirung zu hoffen stehe, wobei ich freilich keineswegs verkenne, wie leicht jemand sich täuscht, wenn er annimmt, daß auch andere sogleich für einen Plan, den nun er aus theoretischem Gesichtspunkte reflectirend so besonders hoch anschlägt, ebenfalls sollten eingenommen werden, um auf die etwanige Aussicht eines nicht ungünstigen Erfolges Capitalien in die Wagschale zu legen. Findet mein Vorschlag noch jetzt keinen Anklang, so werde ich mich auch dabei zu beruhigen wissen, aufgenommen wird er aber ganz unzweifelhaft über kurz oder lang einmal wieder, und wie ich mit Bestimmtheit voraussehe und voraussage, mit ohne alle Frage günstigem Erfolge.

Indeß ich glaube, mit dem hier vor Ihnen verhandelten Gegenstande, für den ich Ihre Aufmerksamkeit schon längere Zeit in Anspruch genommen, jetzt schließen zu müssen, um auch Anderen wieder Gelegenheit zu geben, durch Abwechselung in den von Ihnen zu haltenden Vorträgen Ihr Interesse, sich hier zur Anhörung solcher einzustellen, auch noch ferner rege zu erhalten. Ich danke Ihnen für den meinen geringen Bemühungen gezollten Beifall und empfehle mich Ihrem ferneren Wohlwollen.

Von demſelben Verfaſſer ſind noch folgende Werke erſchienen:

Beiträge zur Nutzanwendung der Waſſerdämpfe und der verdichteten Luft in den pharmaceutiſchen Laboratorien. Mit einer Vorrede des Herrn Prof. Pfaff in Kiel und mehreren Abbildungen in Steindruck. gr. 8. 1826. Altona. J. F. Hammerich. 14 ggr.

Kritiſche Beurtheilung des Unterſchiedes Ruſſiſcher Ofen-Dampfbäder und Dampfkeſſel-Dampfbäder. Mit 1. Steindruck. gr. 8. 1827. J. F. Hammerich. 8 ggr.

Practiſche Anleitung zur vortheilhaften und ſicheren Benutzung der Waſſerdämpfe von einfacher und mehrfacher Spannung, zunächſt auf pharmaceutiſche wie auch auf techniſche Arbeiten ꝛc. 1831. (In Comm. bei Carl Theod. Schlüter. Altona.) 1 Thlr. 12 ggr.

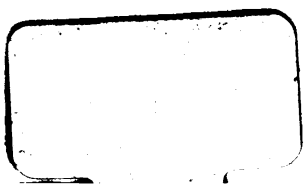
Vorſchläge zur Errichtung von Arbeitsanſtalten, als das zweckdienlichſte Mittel zur Verſorgung jetziger Armen und Vorbeugung zunehmender Verarmung. Allen, das vaterſtädtiſche Wohl befördernden Mitbürgern gewidmet. Mit 3 Steindrucktafeln (in gr. 4.) gr. 8. (12 Bog. u. 2 Tabellen in kl. Fol.) 1833. J. F. Hammerich. broch. 1 Thlr.

Ueber die Apotheken in den Herzogthümern Schleswig und Holſtein, in merkantiliſcher und ſtatiſtiſcher Beziehung. Nebſt zeitgemäßen Mittheilungen über das Apothekerfach, Apothekertaxe u. ſ. w. im Allgemeinen, veranlaßt durch den Aufſatz des Herrn Dr. und Phyſicus G. A. Michaelis in Kiel: Ueber die Anlegung neuer Apotheken in den Herzogthümern. (Aus Pfaff's Mittheilungen ꝛc. Jahrg. IV. Heft 11. 12. beſonders abgedruckt.) gr. 8. 1839. J. F. Hammerich. 12 ggr.

Die Entwickelungsgeſchichte unſerer Erde, die Umwälzungen, welche die Erdoberfläche betroffen haben, und die in getrennten Epochen erfolgten Neuſchöpfungen organiſcher Gebilde. Vorträge, gehalten im Altonaer Bürgerverein im Winter 1848/49. Mit Zeichnungen. 8. 1849. A. Lange. Altona. 1 Thlr.

Berichtigungen.

Seite	9	Zeile	10	von oben lies „Kraft“ statt „Last“.
„	21	„	16	„ „ lies „die Luft aus der Höhe“ statt „die Höhe der Luft“.
„	25	„	2	„ unten in der Anmerkung lies „gefüllt“ statt „gemacht“.
„	51	„	1	„ oben lies „geſehen“ statt „geſchehen“.
„	76	„	13	„ oben lies „17 Kanonen“ statt „117“.
„	166	„	5	„ unten lies „Manometer“ statt „Manometes“.

Druck von H. W. Köbner & Lehmkuhl.

FEB 17 1960